

ROČNÍK III/1999
ČÍSLO 5

Stavebnice a konstrukce A Radio
Vydavatel: AMARO spol. s r. o.
Redakce:
šéfredaktor: Alan Kraus
zástupce šéfred.: Jiří Mraček
sazba a grafické zpracování : AK DESIGN
Redakce: Na Beránce 2, 160 00 Praha 6
tel.: (02) 360 351/l. 319
Ročně vychází 6 čísel. Cena výtisku 30 Kč.
Roční předplatné 156 Kč.
Rozšiřuje PNS a. s., Transpress spol s r. o.
Mediaprint & Kapa a soukromí distributoři.
Objednávky a předplatné v České republice
zajišťuje Amaro spol. s r. o. - Michaela
Jiráčková, Hana Merglová
(Radlická 2, 150 00 Praha 5
tel.: (02) 57 31 73 12, 57 31 73 13) , PNS.

Distribúciu, predplatné a inzerciu pre
Slovenskú republiku zabezpečuje:
Magnet-Press Slovakia s.r.o., P.O.Box 169,
830 00 BRATISLAVA
tel./fax: 07/44 45 45 59 - predplatné
tel./fax: 07/44 45 46 28 - administratíva
tel./fax: 07/44 45 06 93 - inzercia
Sídlo firmy: Teslova 12, 821 02 Bratislava

Podávání novinových zásilek povoleno
Českou poštou - ředitelstvím OZ Praha
(č.j. nov 6280/97 ze dne 22.8.1997).
Inzerci v ČR přijímá Amaro s. r. o.
Radlická 2, 150 00 Praha 5
tel.: (02) 57 31 73 11

MKČR 7792

Obsah

Jednoduchý zdroj 10 A

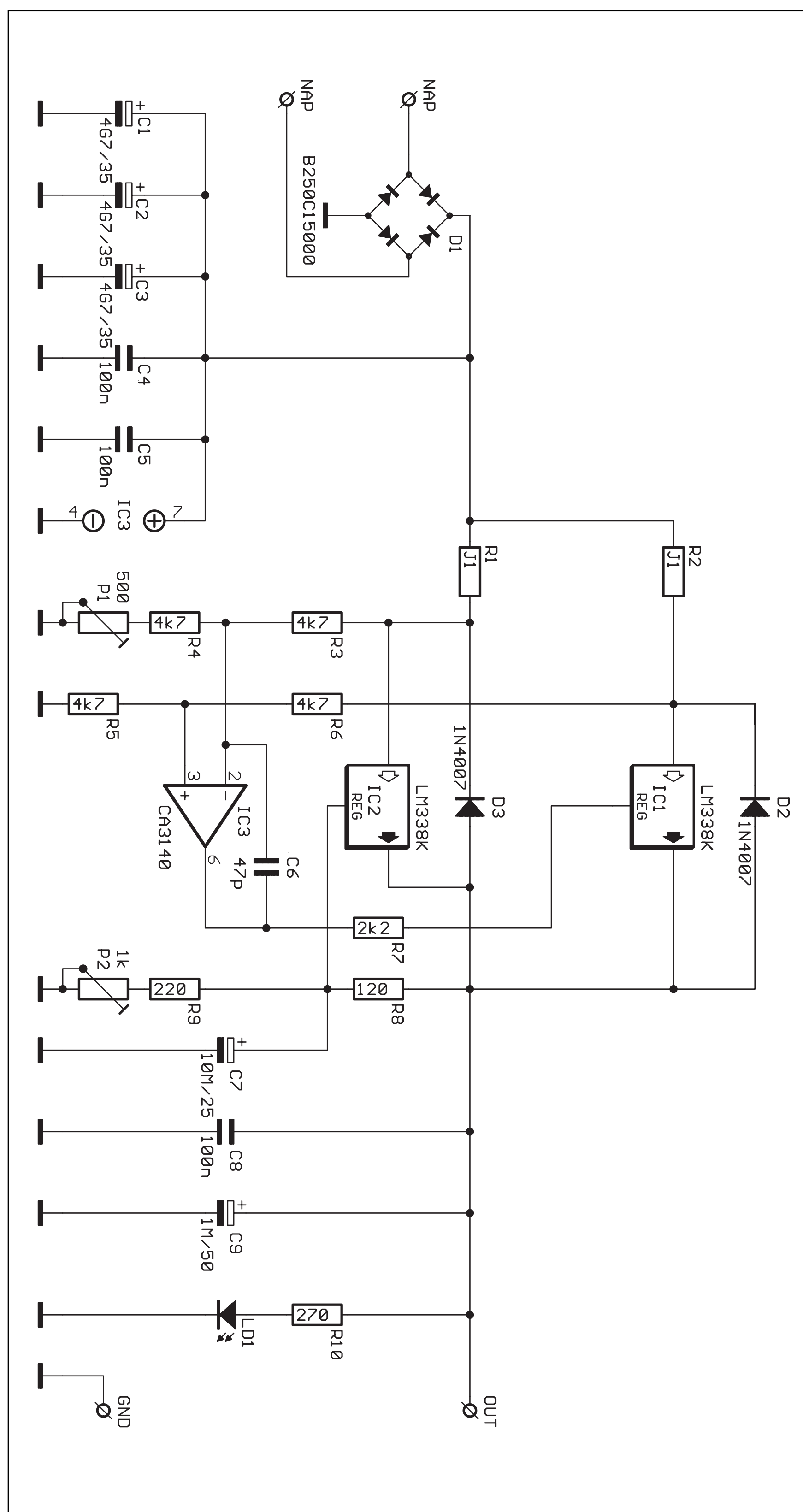
S monolitickými stabilizátory LM338K můžeme velmi snadno zhotovit poměrně jednoduchý stabilizovaný zdroj pro proudy až do 10 A. Tento stabilizátor je v kovovém pouzdru TO3, což zlepšuje možnosti lepšího chlazení výkonového prvku.

Popis zapojení

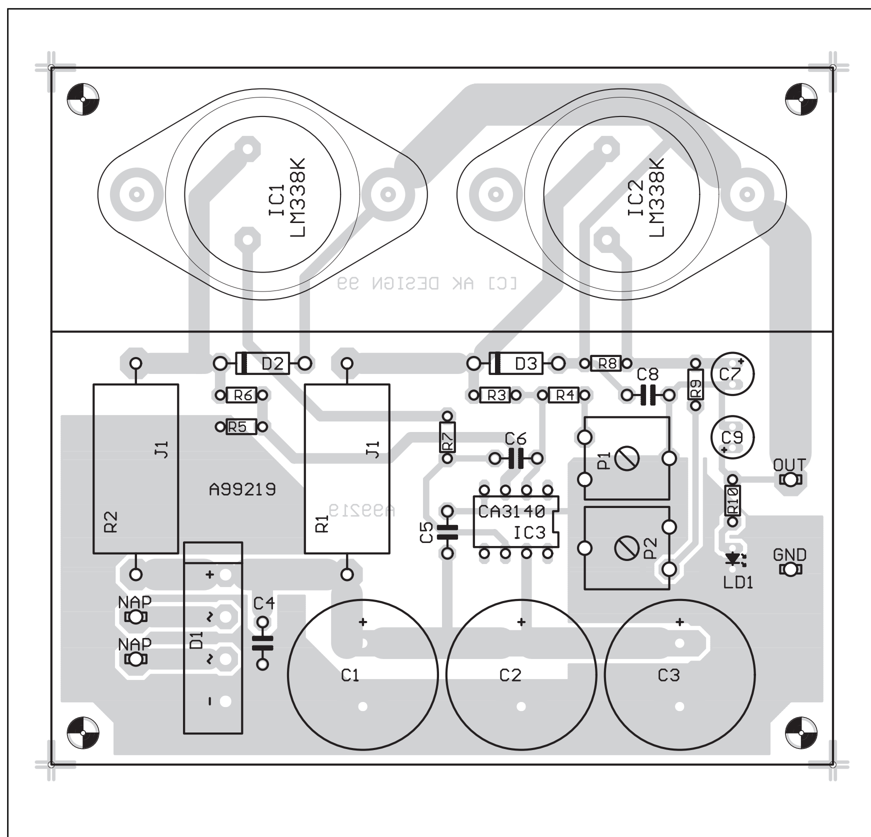
Schéma zdroje je na obr. 1. Vstup je řešen diodovým můstkem, za kterým jsou paralelně zapojeny tři elektrolytické filtrační kondenzátory 4,7 mF/30 V. Oba regulátory jsou zapojena paralelně. Při prostém paralelním spojení obou stabilizátorů by docházelo k tomu, že vlivem rozptylu parametrů by byly zatěžovány nerovnoměrně, což by mohlo způsobit i zničení stabilizátoru. Proto je obvod doplněn o operační zesilovač IC3 typu CA3140, který hlídá proudové zatížení obou stabilizátorů (snímáním úbytku napětí na odporech R1 a R2) a vyhodnocuje jejich rozdíl s tím, že případnou diferenci okamžitě dorovná. Vstupy operačního zesilovače jsou zapojeny do můstku, tvořeného čtveřicí odporů R3 až R6. Trimr P1 slouží k vyrovnání vstupní napěťové nesymetrie operačního zesilovače. Výstup operačního zesilovače je přímo připojen na řídicí vstup stabilizátoru IC1. Výstupní napětí zdroje se nastavuje trimrem P2, který tvoří odporový dělič R8/(R9+P2). Výstup děliče je přiveden na řídicí vstup stabilizátoru IC2. Výstupní napětí tedy určuje stabilizátor IC2, operační zesilovač IC3 řídí stabilizátor IC1 tak, aby oběma stabilizátory protékal shodný proud (stejný úbytek na odporech R1 a R2). Výstup je ošetřen kondenzátorem C8 a C9. LED LD1 indikuje přítomnost výstupního napětí.

Stavba

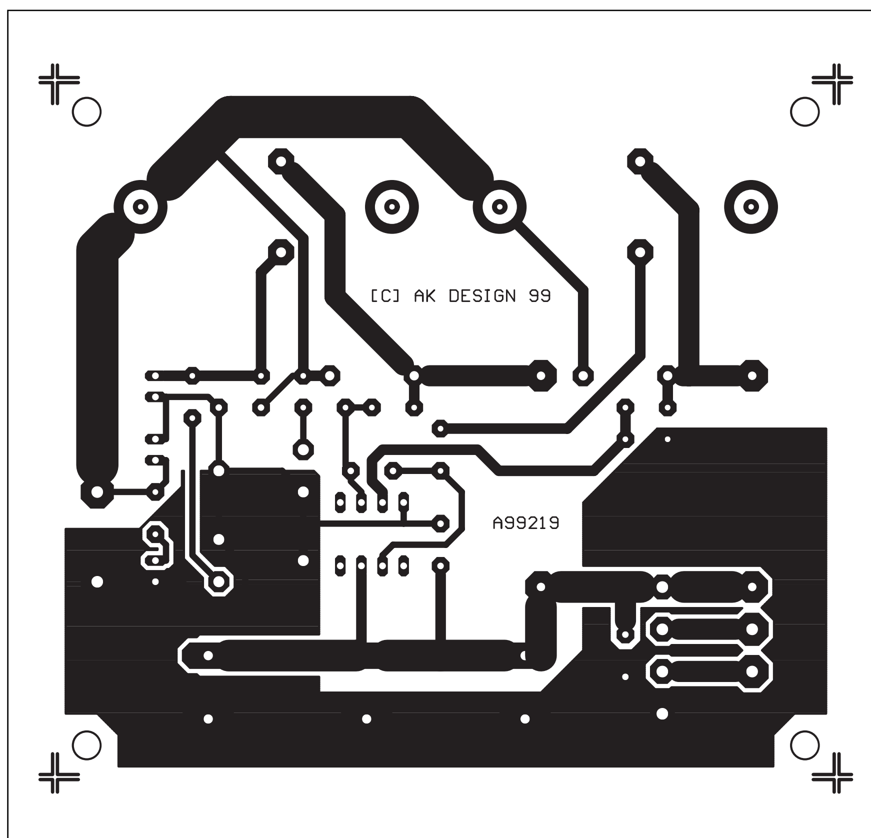
Zdroj je zhotoven na jednostranné desce s plošnými spoji o rozměrech 95 x 84 mm. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 2, obrazec desky spojů na obr. 3. Deska byla navržena s tím, že oba stabilizátory



Obr. 1. Schéma zapojení jednoduchého zdroje 10 A



Obr. 2. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji



Obr. 3. Obrazec desky plošných spojů

budou umístěny na pomocném Al úhelníku, který můžeme dále přišroubovat k vhodnému dostatečně dimenzovanému chladiči. Při oživování nejprve trimrem P1 nastavíme shodné úbytky napětí na obou odporech R1 a R2 a potom trimrem P2 nastavíme požadované výstupní napětí.

Závěr

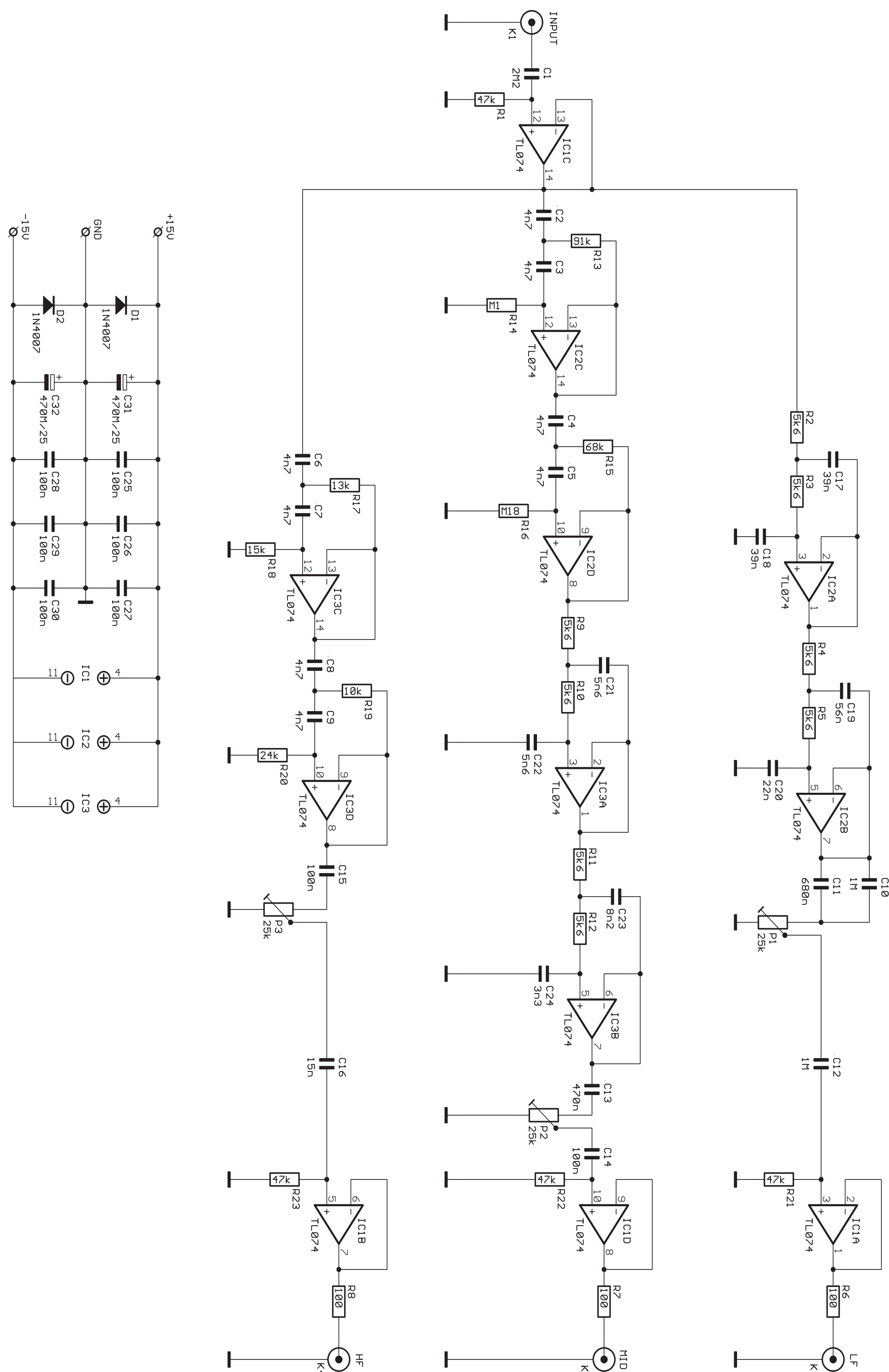
Popsaný jednoduchý stabilizovaný zdroj můžeme s výhodou použít například k napájení CB stanic a dalších elektronických zařízení. Podle požadovaného výstupního napětí volíme sekundární napětí síťového transformátoru. Rozsah použitelných výstupních napětí je od 1,2 V do 32 V (samozřejmě při odpovídajícím vstupním napětí).

Seznam součástek

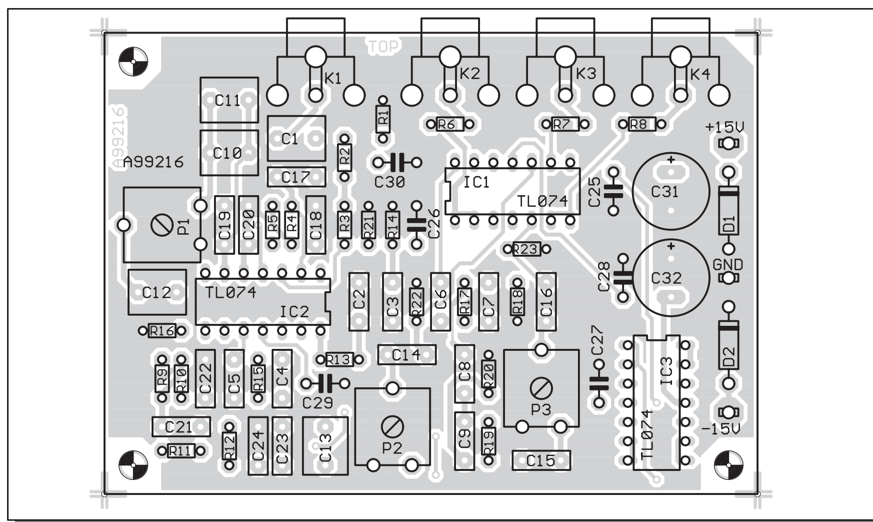
odpory 0204

R1	0,1 Ω
R2	0,1 Ω
R3	4,7 kΩ
R4	4,7 kΩ
R5	4,7 kΩ
R6	4,7 kΩ
R7	2,2 kΩ
R8	120 Ω
R9	220 Ω
R10	270 Ω
C1	4,7 mF/35 V
C2	4,7 mF/35 V
C3	4,7 mF/35 V
C4	100 nF
C5	100 nF
C6	47 pF
C7	10 μF/25 V
C8	100 nF
C9	1 μF/50 V
D1	B250C15000
D2	1N4007
D3	1N4007
IC1	LM338K
IC2	LM338K
IC3	CA3140
LD1	LED 3 mm
P1	500 Ω
P2	1 kΩ

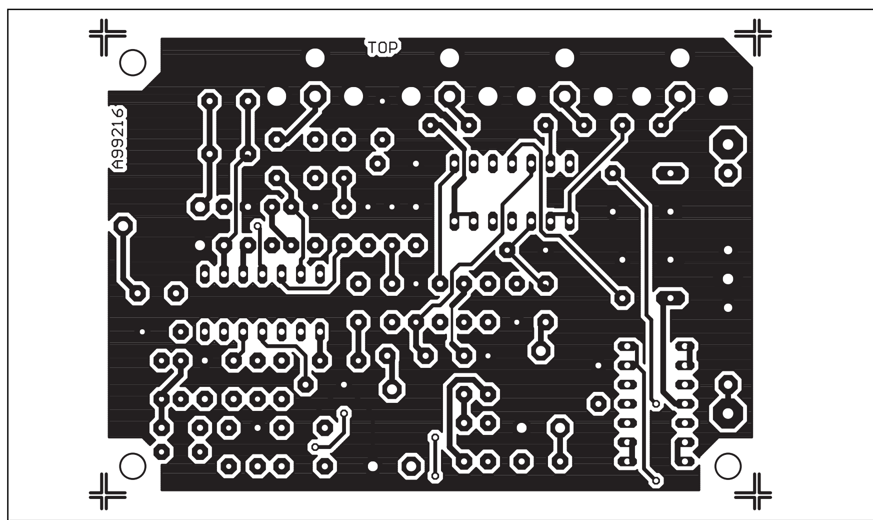
Elektronická třípásmová výhybka



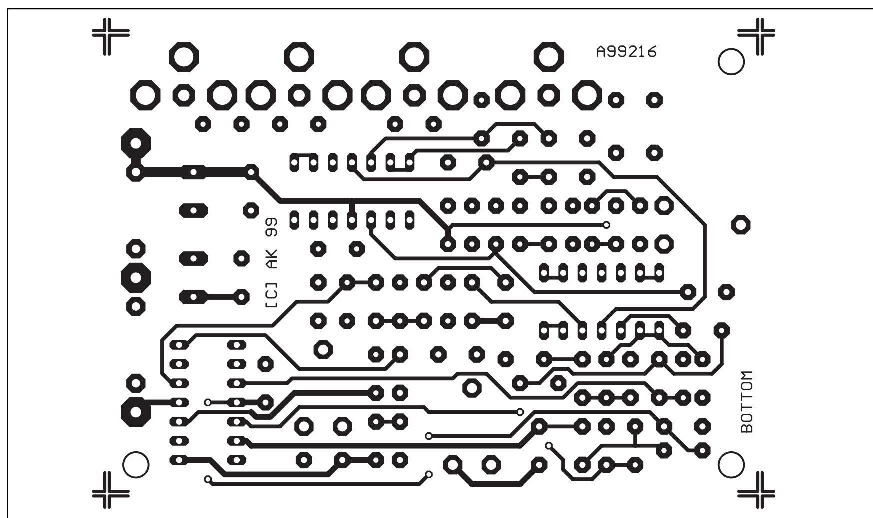
Obr. 1. Schéma zapojení třípásmové aktivní výhybky



Obr. 2. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji



Obr. 3. Obrazec desky spojů - strana součástek (TOP) M1:1



Obr. 4. Obrazec desky spojů - strana spojů (BOTTOM)

Při stoupajících nárocích na kvalitu reprodukčního řetězce se stále častěji (a to nejenom v profesionální praxi) uplatňují aktivní reproduktorové výhybky. Jejich výhody jsou známé. Odstraňují nutnost rozdělovat výstupní výkon zesilovače do jednotlivých pásem až na výstupu (a tedy na relativně velkých výkonech s patřičně dimenzovanými a drahými prvky) a umožňují dosažení vyšší strmosti filtrů a přesnějšího rozdělení pásma. Částečná nevýhoda nutnosti většího počtu koncových zesilovačů při dnešní klesající ceně není až takový zápor. Uvedená konstrukce popisuje třípásmovou aktivní výhybku s propustmi 4 řádu (tedy se strmostí 24 dB/okt). Dělicí frekvence jsou dána napevno 500 Hz a 3500 Hz. To vyhovuje pro značnou část běžně používaných reproduktorových soustav.

Popis zapojení

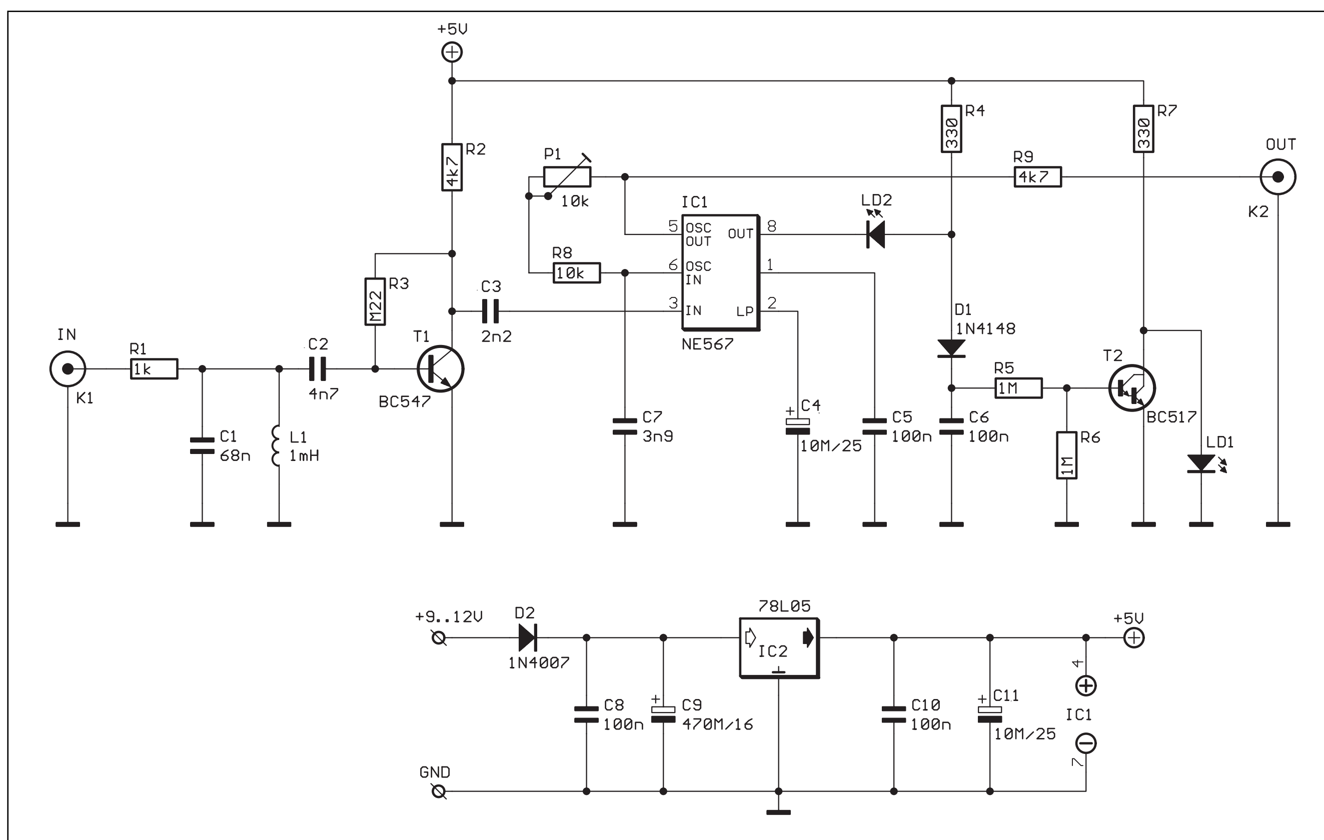
Schéma výhybky je na obr. 1. Zapojení je monofonní, pro každou reproduktorovou soustavu potřebujeme jednu výhybku. Vstupní signál je přiveden na cinch konektor K1. Na vstupu je použit fóliový oddělovací kondenzátor C1 s kapacitou 2,2 μF. IC1A je zapojen jako sledovač a slouží k impedančnímu oddělení vstupu od filtrů. Dolní propust (pro basový reproduktor) je zapojena s obvody IC2A a IC2B. IC1B je opět zapojen jako sledovač a zajišťuje nízkou výstupní impedanci. Trimr P1 (stejně jako P2 a P3 v dalších kanálech) slouží pro případně nastavení základní úrovně jednotlivých pásem (vzájemné přizpůsobení).

Středový kanál obsahuje horní propust, nastavenou na 500 Hz (IC2C a IC2D) a dolní propust, omezující kmitočty nad 3500 Hz (IC3A a IC1B). Výstup s IC1C je stejný jako u ostatních kanálů. Poslední je výškový kanál s horní propustí omezující kmitočty pod 3500 Hz s IC3C a IC3D.

Všechny použité filtry jsou Besselova typu se strmostí 24 dB/okt. Výhybka je napájena symetrickým napájecím napětím ±15 V. Odběr je asi 60 mA.

dokončení na str. 11

Kmitočtový normál 19 kHz



Obr. 1. Schéma zapojení kmitočtového normálu s obvodem fázového závěsu NE567

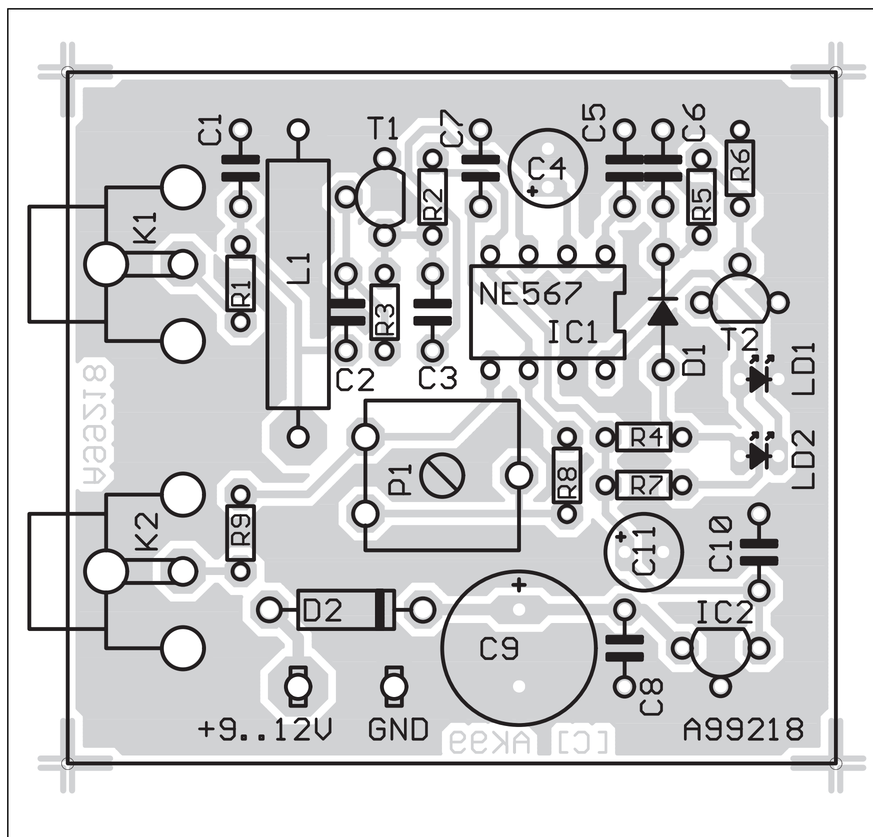
Při nastavování měřicích přístrojů jak v laboratorní praxi, tak i v radioamatérské dílně, se často setkáváme s problémem, podle čeho testovaný přístroj nastavit (zkalibrovat). Časté je to právě při konstrukci čítačů, kdy nám přístroj cosi ukazuje, ale nevíme, s jakou přesností (nebo podle čeho nastavit přesný kmitočet oscilátoru). Jednoduchou pomůckou může být popsaný kmitočtový normál, využívající pilotního signálu 19 kHz, používaného při kódování stereofonního VKV vysílání. Tento kmitočet je v profesionálních VKV vysílačích udržován s dostatečnou přesností. Norma povoluje odchylku od jmenovité frekvence pouze ±2 Hz, což představuje přesnost nastavení kmitočtu ±0,001%! Mnoho jednodušších VKV přijímačů má horší filtraci pilotního kmitočtu, takže se silně potlačený, ale přeci, dostane až na nf výstup přijímače. Toho využívá popsaný kmitočtový normál, který připojíme k nf výstupu rádia a obvod fázového závěsu (PLL) NE567, nastavený na kmitočet 19 kHz se zasynchronizuje.

Popis zapojení

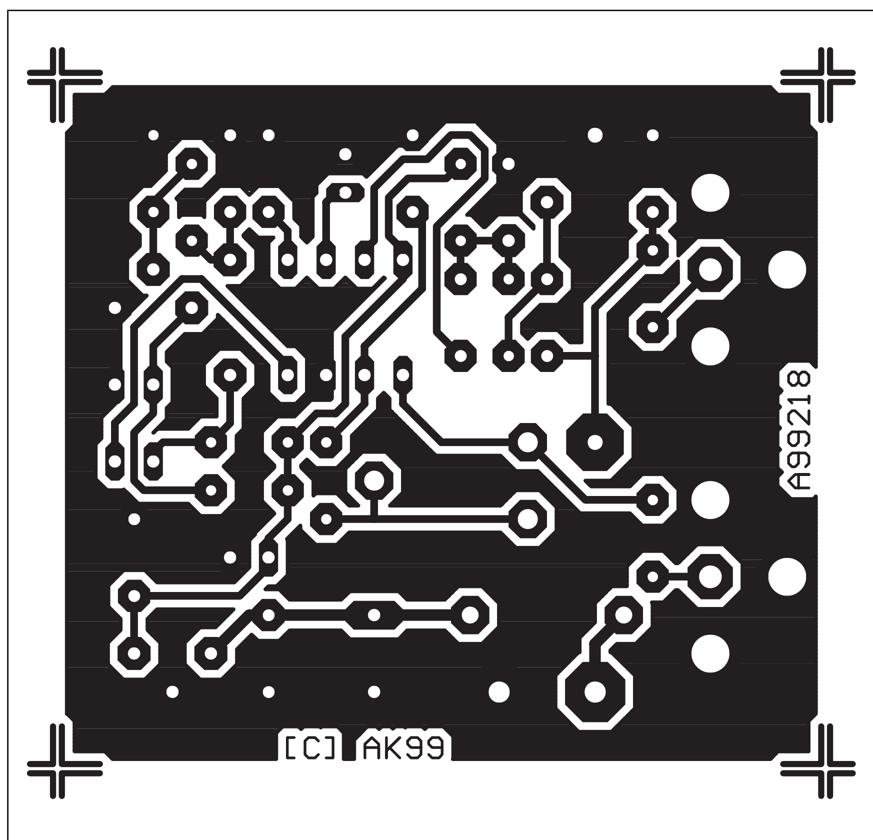
Schéma kmitočtového normálu je na obr. 1. Jádrem je odvod NE567, který je nastavený na kmitočet přibližně 19 kHz. Nf signál s pilotním kmitočtem je přiveden na konektor K1 a dále zesílen tranzistorem T1. Z kolektoru tranzistoru T1 přes vazební kondenzátor C3 jde signál na vstup obvodu IC1. Výstup oscilátoru je přes odpor R9 přiveden na výstupní konektor K2. Informaci o synchronizaci kmitočtu oscilátoru se vstupním pilotním kmitočtem 19 kHz dostaneme na výstupu (vývod 8). Pokud je na vstupu signál, blížící se kmitočtu oscilátoru a oscilátor je strháván, ale není ještě 100% synchronizace, rozsvítí se LED LD2 (žlutá). V okamžiku, kdy se kmitočty plně synchronizují, klesne napětí na výstupu (vývod 8) IC1, rozsvítí se naplno LED LD2 a současně se uzavře i T2. Tím se rozsvítí i LED LD1 (zelená), která nás informuje o tom, že kmitočty jsou zasynchronizované. Trimrem P1 můžeme nastavit kmitočet vnitřního oscilátoru co nejblíže požadovaným 19 kHz.

Stavba

Kmitočtový normál je zhotoven na jednostranné desce s plošnými spoji o rozměrech 50 x 45 mm. Vstup i výstup je řešen konektory cinch v provedení s vývody do plošných spojů. Napájení je z externího zdroje 9 až 12 V. Napájecí napětí je stabilizováno obvodem 78L05. Zapojení je jednoduché a stavba by při pečlivé práci neměla dělat problémy ani méně



Obr. 2. Rozložení součástek na desce kmitočtového normálu



Obr. 3. Obrazec desky spojů kmitočtového normálu. M 2:1

Seznam součástek

odpory 0204

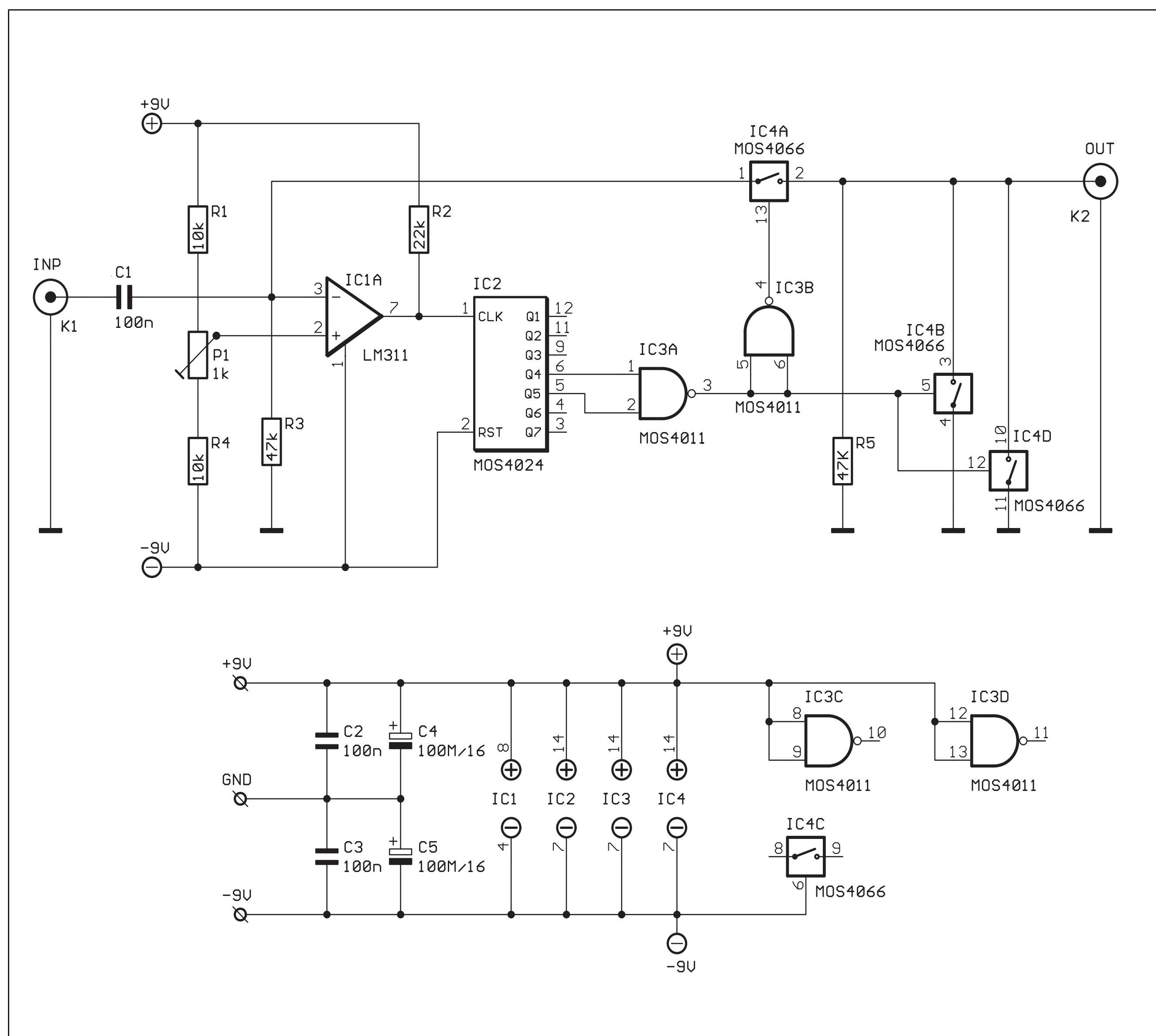
R1	1 kΩ
R2	4,7 kΩ
R3	220 kΩ
R4	330 Ω
R5	1 MΩ
R6	1 MΩ
R7	330 Ω
R8	10 kΩ
R9	4,7 kΩ
C1	68 nF
C2	4,7 nF
C3	2,2 nF
C4	10 μF/25 V
C5	100 nF
C6	100 nF
C7	3,9 nF
C8	100 nF
C9	470 μF/16 V
C10	100 nF
C11	10 μF/25 V
D1	1N4148
D2	1N4007
IC1	NE567
IC2	78L05
LD1	LED
LD2	LED
T1	BC547
T2	BC517
K1	CP560
K2	CP560
L1	1 mH
P1	10 kΩ-PT10L

zkušeným amatérům. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 2, obrazec desky spojů na obr. 3.

Závěr

Popsaný kalibrátor je užitečná pomůcka při nastavování nebo testování přesnosti čítačů a dalších zařízení s krystalovým oscilátorem. Měřený čítač připojíme na výstup kalibrátoru (samozřejmě musí svítit obě LED - kmitočet je synchronizován na 19 kHz) a doladíme kmitočet oscilátoru testovaného přístroje tak, aby displej ukazoval přesně 19,0000 kHz. Tím je nastavování hotovo.

Generátor tónových bloků

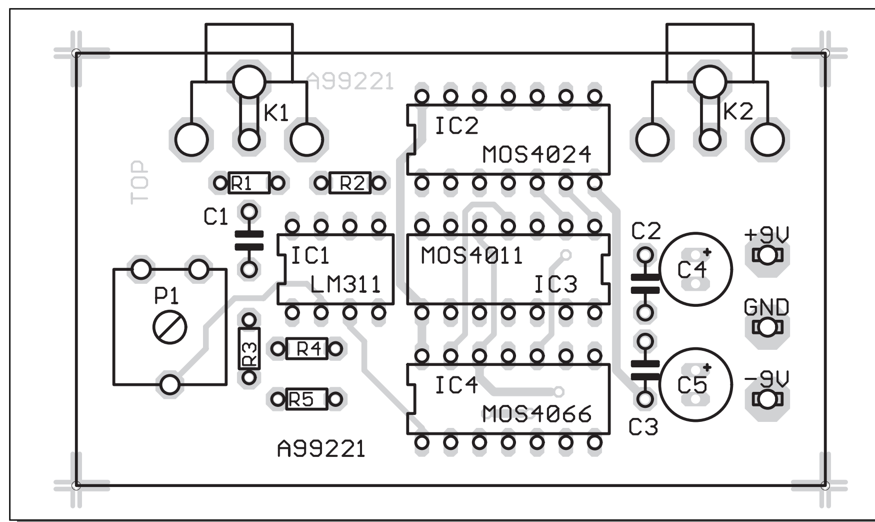


Obr. 1. Schéma zapojení generátoru tónových bloků

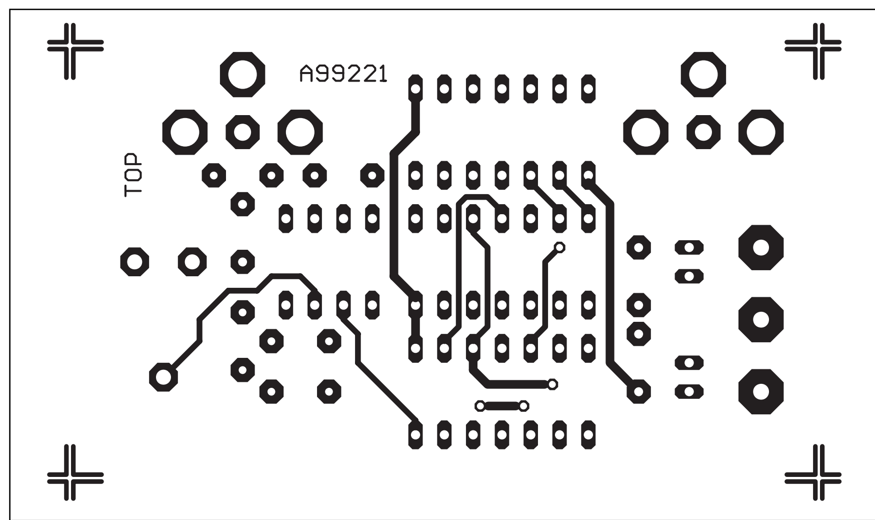
Při testování zejména koncových zesilovačů se často používá signál o proměnné intenzitě, opakující se periodicky v blocích. Jednoduchý přípravek, který můžeme připojit k běžnému nf generátoru, zajistí periodické vypínání a zapínání testovaného signálu.

Popis zapojení

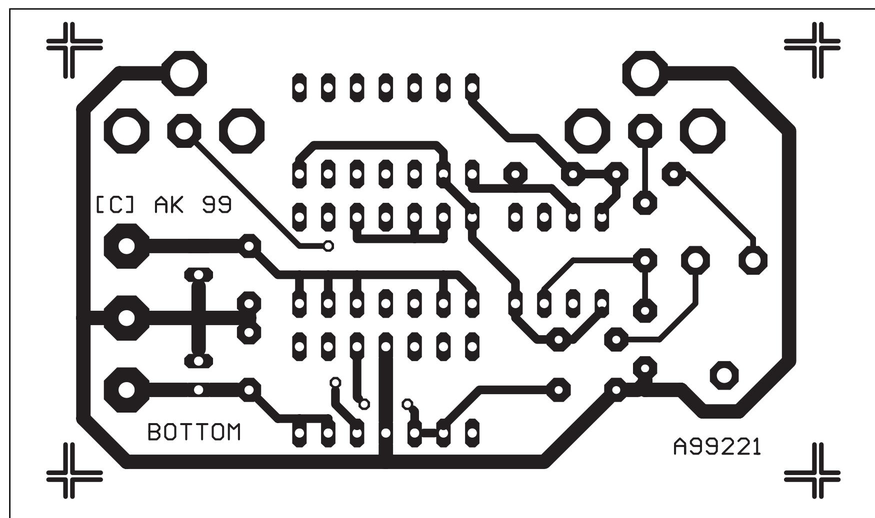
Schéma generátoru „buřtů“ je na obr. 1. Vstupní signál je přiveden přes vazební kondenzátor C1 na vstup komparátoru LM311 (IC1A). Zde je porovnáván s napěťovou referencí, danou odporovým děličem R1, P1 a R4. Ta je nastavena přibližně na 1/2 napájecího napětí. Ze vstupu komparátoru je signál přiveden na CMOS spínač 4066 (IC4A) a dále na výstupní konektor K2. Komparátor IC1A tvaruje vstupní signál na obdélníky s plným rozkmitem napájecího napětí. Takto zpracovaný signál je přiveden na hodinový vstup obvodu MOS4024, což je binární čítač. Na výstupech Q4 a Q5 je připojeno hradlo NAND MOS4011. Pouze v době, kdy jsou oba výstupy (Q4 i Q5) v úrovni HI, je výstup hradla IC3A v úrovni LO a negací hradlem IC3B je sepnut CMOS spínač IC4A. V tomto okamžiku se tedy dostává vstupní nf signál na výstup generátoru. V praxi to znamená, že každých 24 period vstupního signálu je výstup odpojen a následujících 8 period zapojen. Výstupní signál je tedy modulován se



Obr. 2. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji



Obr. 3. Obrazec desky spojů - strana součástek (TOP)



Obr. 4. Obrazec desky spojů - strana spojů. Zvětšeno na 150 %

střídou 1:4. Pro zajištění dostatečného útlumu signálu ve vypnutém stavu jsou ještě dva volné spínače z obvodu MOS4066 zapojeny tak, že v okamžiku rozepnutí IC4A zkratují výstup generátoru na zem.

Stavba

Generátor tónových bloků je zhotoven na dvoustranné desce s plošnými spoji o rozměrech 67 x 38 mm. Všechny součástky jsou umístěny na desce spojů. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 2, obrazec strany součástek (TOP) na obr. 3 a obrazec strany spojů na obr. 4. Stavba je velmi jednoduchá. Oživení spočívá pouze v nastavení trimru P1 tak, aby se komparátor samovolně nepřeklápěl ale spolehlivě pracoval již při nízkých úrovních vstupního signálu.

Závěr

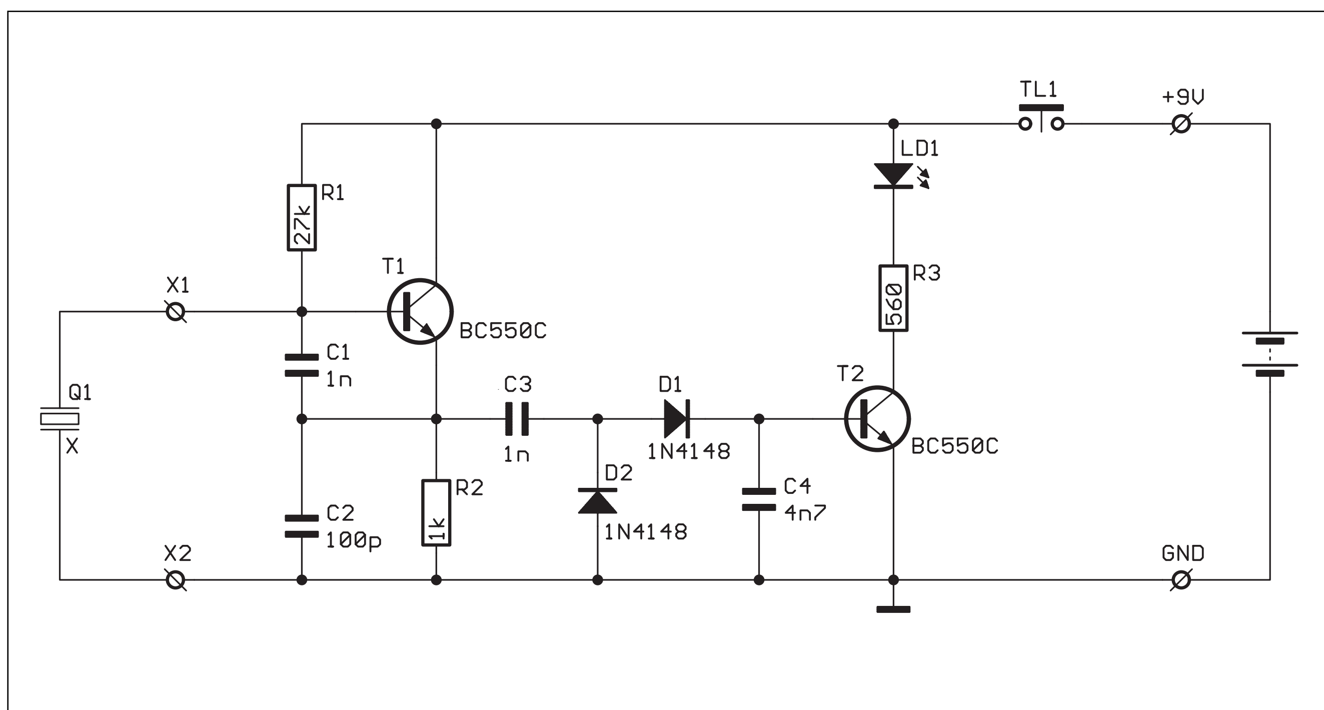
Popsaný generátor najde uplatnění při testování koncových zesilovačů, reproduktorových soustav, kompresorů a limiterů a dalších zařízení.

Seznam součástek

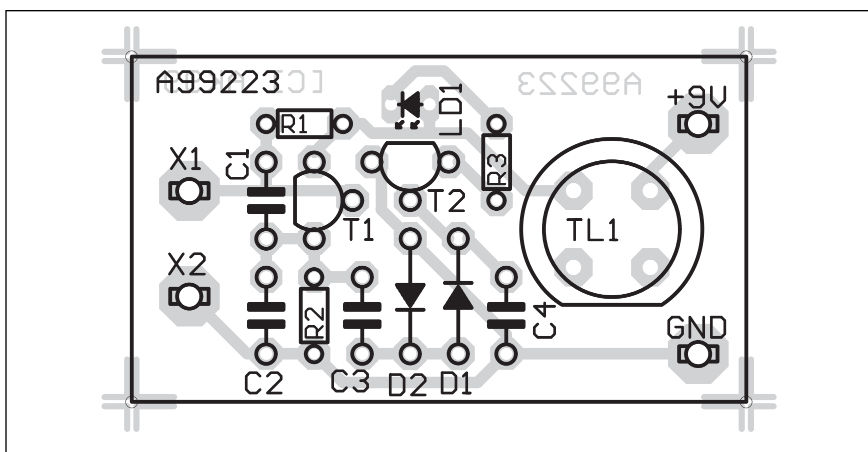
odpory 0204

R1	10 kΩ
R2	22 kΩ
R3	47 kΩ
R4	10 kΩ
R5	47 KΩ
C1	100 nF
C2	100 nF
C3	100 nF
C4	100 μF/16 V
C5	100 μF/16 V
IC1	LM311
IC2	MOS4024
IC3	MOS4011
IC4	MOS4066
K1	CP560
K2	CP560
P1	1 kΩ

Tester krystalů



Obr. 1. Schéma zapojení testeru krystalů

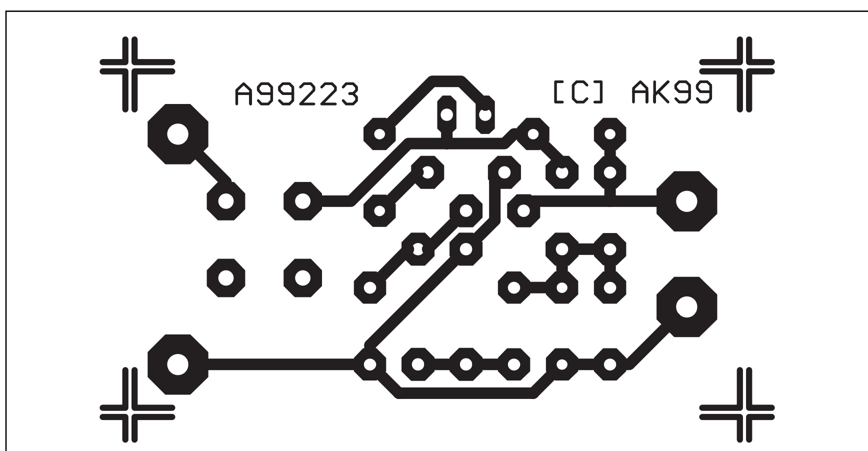


Obr. 2. Rozložení součástek na desce testeru krystalů

Každý radioamatér má v šuplíkových zásobách nespočet nejrůznějších součástek. Funkčnost či nefunkčnost některých změříme snadno (odpory, kondenzátory), u některých to ale na první pohled určit nedokážeme. K takovým součástkám patří například krystaly. Použijeme krystal, zapojíme do obvodu… a oscilátor nekmitá. Kde je chyba? Jednoduchý tester nám pomůže určit, zda je použitý krystal v pořádku.

Popis zapojení

Schéma testeru krystalů je na obr. 1. Testovaný krystal připojíme na svorky X1 a X2. Ten vytvoří s tranzistorem T1 klasický krystalový oscilátor. Přes vazební kondenzátor C3 je střídavý signál z oscilátoru usměrněn dvojicí diod D1 a D2 a filtrován kondenzátorem C4.



Obr.3. Deska testeru krystalů. Zvětšeno na 200 % originálu

Usměrněné napětí na C4 v případě, že krystal kmitá, otevře tranzistor T2 a led LD1 v jeho kolektoru se rozsvítí. Tester je napájen z destičkové baterie 9 V. Protože stačí přístroj napájet pouze na krátký okamžik po dobu testu, je napájecí napětí spínáno tlačítkem TL1.

Stavba

Tester krystalů je zhotoven na jednostranné desce s plošnými spoji o rozměrech 42 x 23 mm. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 2, obrazec desky spojů na obr. 3. Po osazení a zapájení součástek desku pečlivě prohlédneme a odstraníme případné závady. Zapojení je velmi jednoduché a stavbu musí zvládnout i elektronik začátečník. Při pečlivé práci musí tester fungovat na první zapojení.

Závěr

Popsaný tester je další z řady jednoduchých, ale užitečných přípravků, které jsme pro vás na stránkách časopisu SaK již připravili.

Seznam součástek

odpory 0204	
R1	10 kΩ
R2	22 kΩ
R3	47 kΩ
R4	10 kΩ
R5	47 kΩ
C1	100 nF
C2	100 nF
C3	100 nF
C4	100 μF/16 V
C5	100 μF/16 V
IC1	LM311
IC2	MOS4024
IC3	MOS4011
IC4	MOS4066
K1	CP560
K2	CP560
P1	1 kΩ

Elektronická výhybka

dokončení ze str. 5

Stavba

Aktivní výhybka je zhotovena na dvoustranné desce s plošnými spoji o rozměrech 88 x 60 mm. Všechna odpory jsou metalové 1%, kondenzátory ve filtrech minimálně 5% fóliové. Jinak stavba neskrývá žádné záludnosti. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 2, obrazec desky spojů strana součástek (TOP) na obr. 3, strana spojů (BOTTOM) na obr. 4. S Výjimkou trimrů P1 až P3 deska neobsahuje žádné nastavovací prvky, proto by výhybka při pečlivé práci měla fungovat na první zapojení.

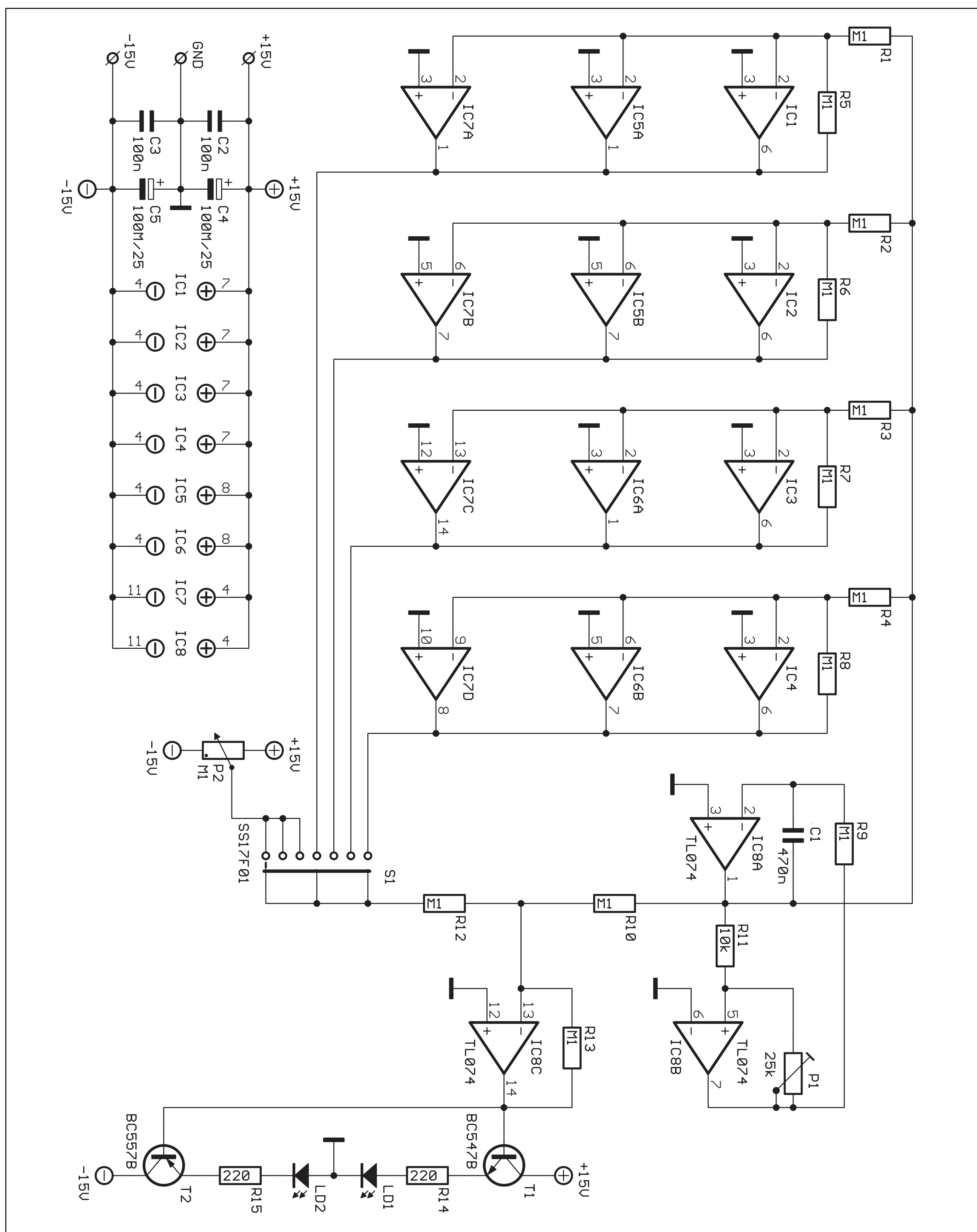
Závěr

Popsaná aktivní výhybka může výrazně zvýšit kvalitu vašeho reprodukčního zařízení. K výhybce můžeme připojit prakticky libovolný koncový stupeň, v AR a PE jich bylo v poslední době uveřejněno větší množství. Výkonově musíme koncové zesilovače přizpůsobit zatížitelnosti reproduktorů. Kritické jsou v tomto ohledu zejména výškové reproduktory.

Seznam součástek

odpory 0204	
R1	47 kΩ
R2	5,6 kΩ
R3	5,6 kΩ
R4	5,6 kΩ
R5	5,6 kΩ
R6	100 Ω
R7	100 Ω
R8	100 Ω
R9	5,6 kΩ
R10	5,6 kΩ
R11	5,6 kΩ
R12	5,6 kΩ
R13	91 kΩ
R14	100 kΩ
R15	68 kΩ
R16	180 kΩ
R17	13 kΩ
R18	15 kΩ
R19	10 kΩ
R20	24 kΩ
R21	47 kΩ
R22	47 kΩ
R23	47 kΩ
C1	2,2 μF
C2	4,7 nF
C3	4,7 nF
C4	4,7 nF
C5	4,7 nF
C6	4,7 nF
C7	4,7 nF
C8	4,7 nF
C9	4,7 nF
C10	1 μF
C11	680 nF
C12	1 μF
C13	470 nF
C14	100 nF
C15	100 nF
C16	15 nF
C17	39 nF
C18	39 nF
C19	56 nF
C20	22 nF
C21	5,6 nF
C22	5,6 nF
C23	8,2 nF
C24	3,3 nF
C25	100 nF
C26	100 nF
C27	100 nF
C28	100 nF
C29	100 nF
C30	100 nF
C31	470 μF/25 V
C32	470 μF/25 V
D1	1N4007
D2	1N4007
IC1	TL074
IC2	TL074
IC3	TL074
K1	CP560
K2	CP560
K3	CP560
K4	CP560
P1	25 kΩ-PT10L
P2	25 kΩ-PT10L
P3	25 kΩ-PT10L

Tester operačních zesilovačů



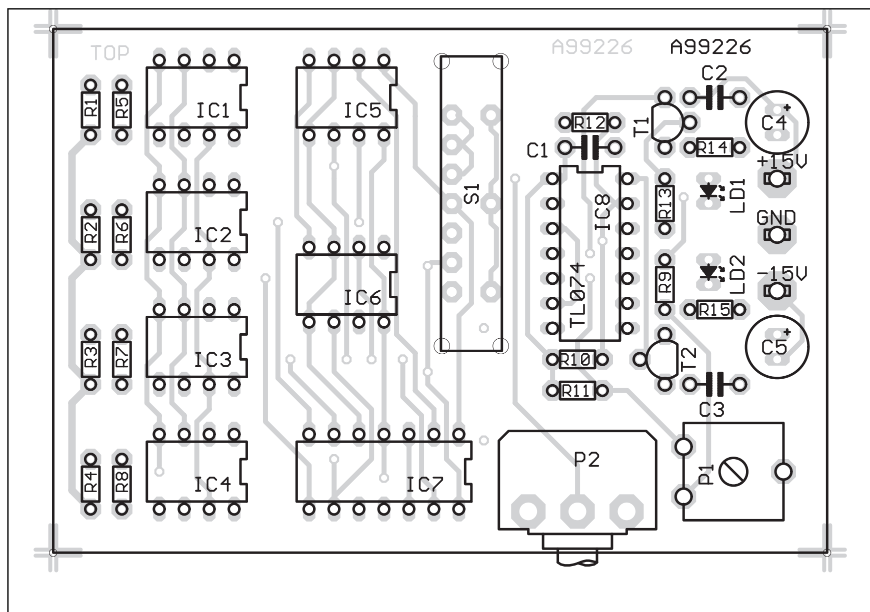
Obr. 1. Schéma zapojení testeru operačních zesilovačů

Pokud potřebujeme rychle zkontrolovat nějaký operační zesilovač, zda je funkční, můžeme s výhodou použít popisovaný tester. Je navržen pro testování jednoduchých, dvojitých a čtyřnásobných operačních zesilovačů se standardním zapojením vývodů.

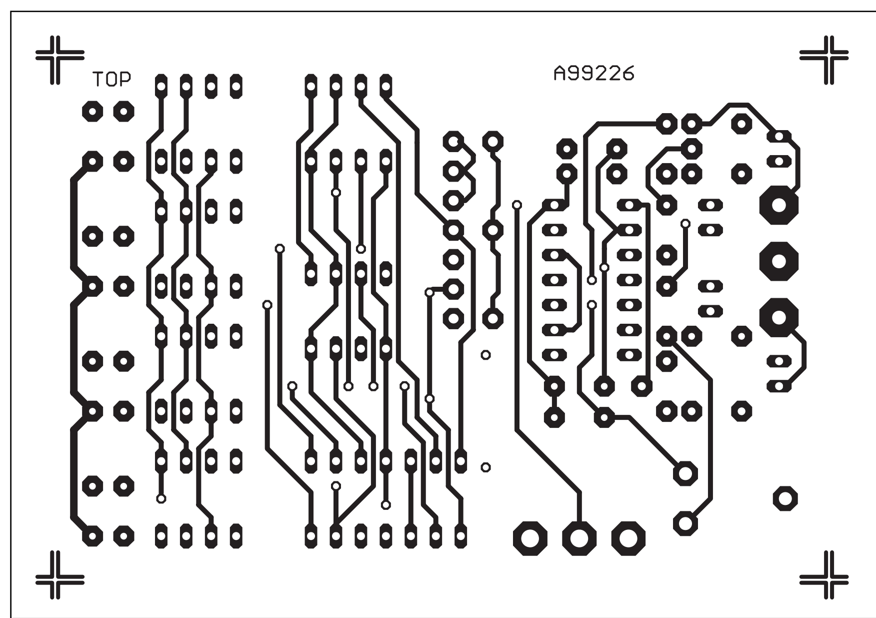
Popis zapojení

Schéma zapojení testeru je na obr.1. Operační zesilovače IC1 až IC7 jsou ve skutečnosti objímky, umístěné na desce s plošnými spoji, do kterých se zasouvají testované operační zesilovače. Současně můžeme testovat čtyři jednoduché OZ (IC1 až IC4), dva dvojité (IC5 a IC6) a jeden čtyřnásobný (IC7). Princip je velmi jednoduchý. IC8A s IC9B je zapojen jako generátor napětí pilového průběhu. Toto napětí je přivedeno na vstupy všech testovaných operačních zesilovačů. Ty mají odpory ve zpětné vazbě nastaveno zesílení na -1. Signál z výstupu generátoru a příslušného testovaného operačního zesilovače se sčítá na odporech R10 a R12 zesilovače IC8C. Pokud je testovaný operační zesilovač v pořádku, musí být oba signály (z generátoru a testovaného zesilovače) shodné ale invertované, to znamená, že na výstupu IC8C by teoreticky mělo být nulové napětí. Z výstupu IC8C jsou buzeny tranzistory T1 a T2. V jejich emitorech jsou LED LD1 a LD2. Pokud je testovaný operační zesilovač vadný, je na výstupu nenulové napětí a jedna z LED se rozsvítí. Výstupy z testovaných operačních zesilovačů jsou přivedeny na posuvný přepínač S1. Protože objímky pro operační zesilovače různých provedení jsou na desce propojeny paralelně, můžeme testovat

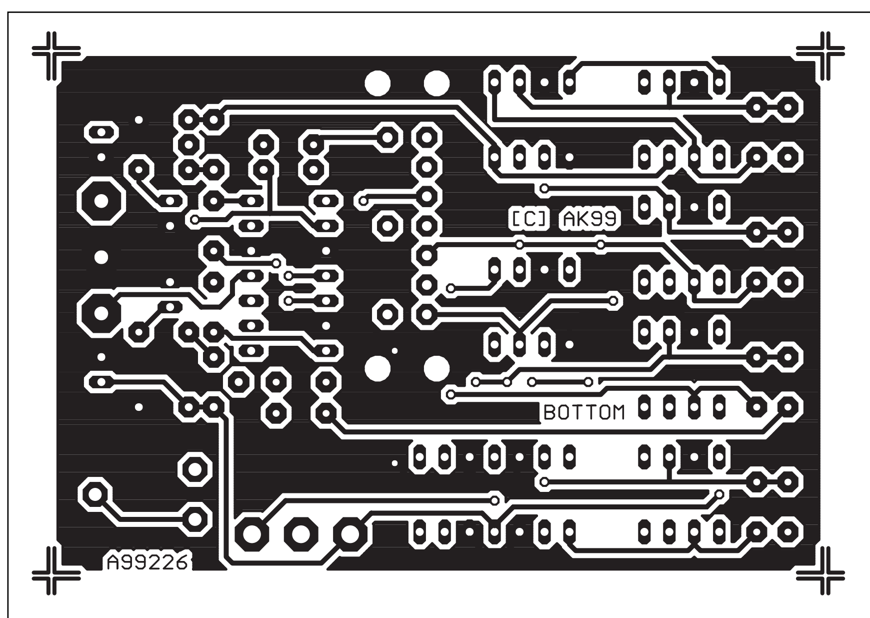
dokončení na str. 27



Obr. 1. Rozložení součástek



Obr. 2. Strana součástek



Obr. 3. Strana spojů

Jednoduchý detektor kovů

Před časem jsme uveřejnili stavební návod na konstrukci detektoru kovů. Následující příspěvek patří do stejné skupiny, je však řešen na jiném principu. Zde je použit oscilátor s cívkou, tvořenou jedním závitem (smyčkou) drátu. Pokud se do blízkosti smyčky dostane magneticky měkký materiál, změní se kmitočet oscilátoru. Tato odchylka je detekována ručkovým měřicím přístrojem.

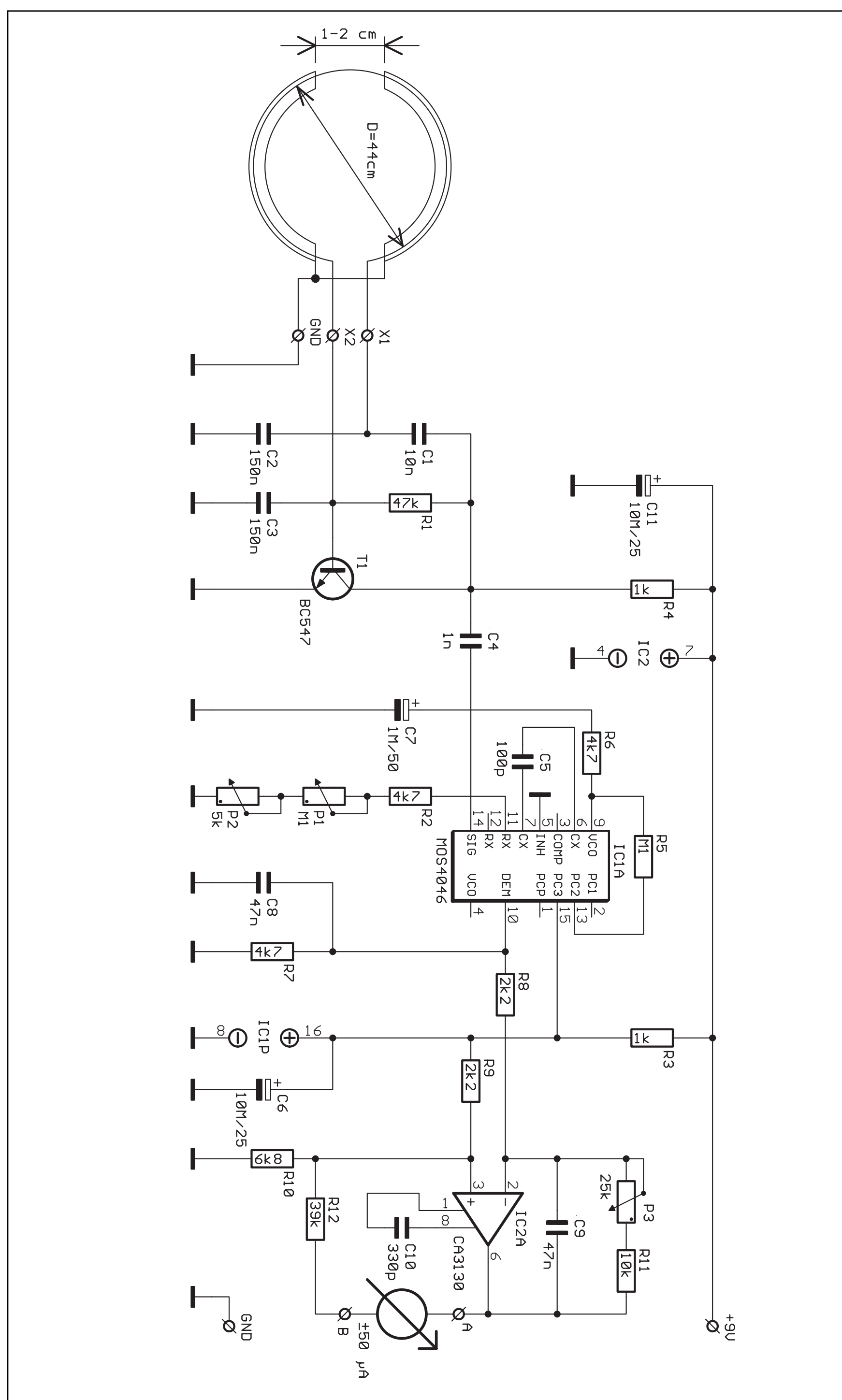
Popis zapojení

Schéma zapojení jednoduchého detektoru je na obr. 1. Na obrázku vidíme konstrukci a zapojení měřicí cívky. Ta je zhotovena z kusu koaxiálního kabelu (například běžného RG 58 U). Drát je navinut na nosné kostře z nemagnetického materiálu (dřevo, plast apod.) o průměru 44 cm a uprostřed je odstraněno stínění v délce asi 1 až 2 cm. Oscilátor je tvořen snímací cívkou a kondenzátory C2 a C3. Jako aktivní prvek působí tranzistor T1. Signál na cívce

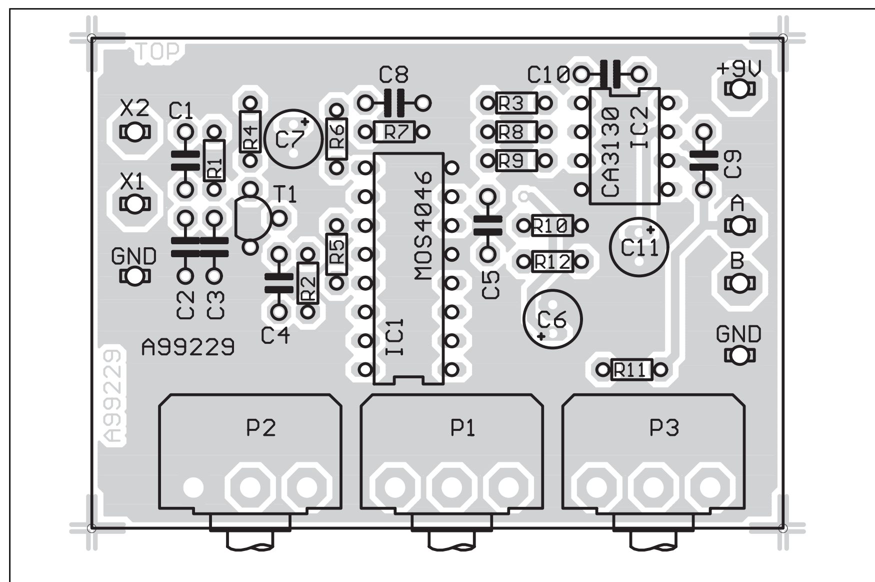
Seznam součástek

odpory 0204

R1	47 kΩ
R2	4,7 kΩ
R3	1 kΩ
R4	1 kΩ
R5	100 kΩ
R6	4,7 kΩ
R7	4,7 kΩ
R8	2,2 kΩ
R9	2,2 kΩ
R10	6,8 kΩ
R11	10 kΩ
R12	39 kΩ
C1	10 nF
C2	150 nF
C3	150 nF
C4	1 nF
C5	100 pF
C6	10 μF/25 V
C7	1 μF/50 V
C8	47 nF
C9	47 nF
C10	330 pF
C11	10 μF/25 V
IC1	MOS4046
IC2	CA3130
T1	BC547
P1	100 kΩ
P2	5 kΩ
P3	25 kΩ



Obr. 1. Schéma zapojení detektoru kovů



Obr. 2. Rozložení součástek

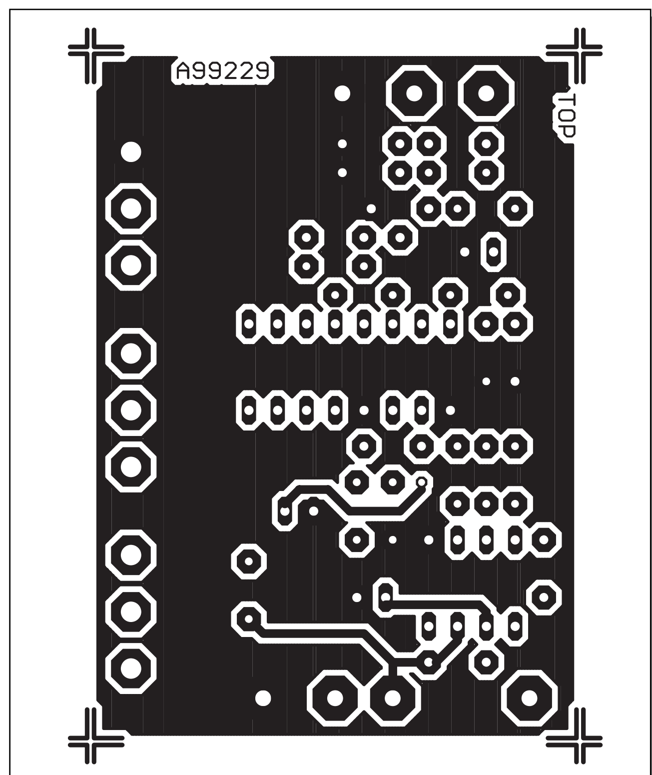
by měl mít špičkovou úroveň alespoň 500 mV, aby bylo na kolektoru T1 špičkové napětí asi 4 V. Tento signál je přes vazební kondenzátor C4 přiveden na vstup obvodu fázového závěsu MOS4046. Ten je zapojen jako převodník kmitočet/napětí. Jeho výstupní signál je zesílen operačním zesilovačem IC2A typu CA3130. Zesílení tohoto stupně můžeme v širokých mezích měnit potenciometrem P3. Potenciometry P1 (hrubě) a P2 (jemně) nastavíme tak, aby připojené měřidlo s nulou uprostřed nemělo žádnou výchylku. Zapojení je napájeno z obyčejné destičkové baterie 9 V.

Stavba

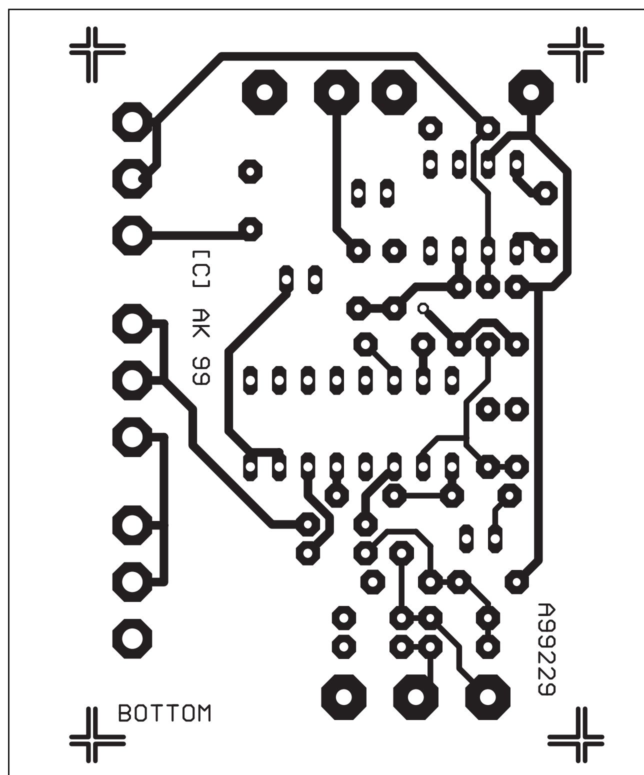
Jednoduchý detektor kovů je zhotoven na dvoustranné desce s plošnými spoji o rozměrech 62 x 43 mm. Všechny součástky mimo snímací cívku a ručkové měřidlo jsou umístěny na desce spojů. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 2, obrazec strany součástek (TOP) na obr. 3 a obrazec strany spojů na obr. 4. Stavba tohoto detektoru je relativně jednoduchá a při pečlivé práci by měl fungovat na první zapojení.

Závěr

Popsaný detektor je zejména provedením snímací cívky výrazně jednodušší než dříve popsané typ. Na druhou stranu je ale citlivost detektoru, postaveného na principu změny kmitočtu oscilátoru, menší. Detekované předměty musí být rozměrově alespoň v přibližném poměru se snímací cívkou, aby ovlivnily její indukčnost. Nemůžeme tedy předpokládat, že tento typ detektoru zareaguje například na drobnou minci. Na druhé straně, jednoduchost a nízká pořizovací cena může v mnoha případech nižší citlivost detektoru ospravedlnit. Uvedené zapojení je ideální pro počáteční experimenty v dané oblasti.

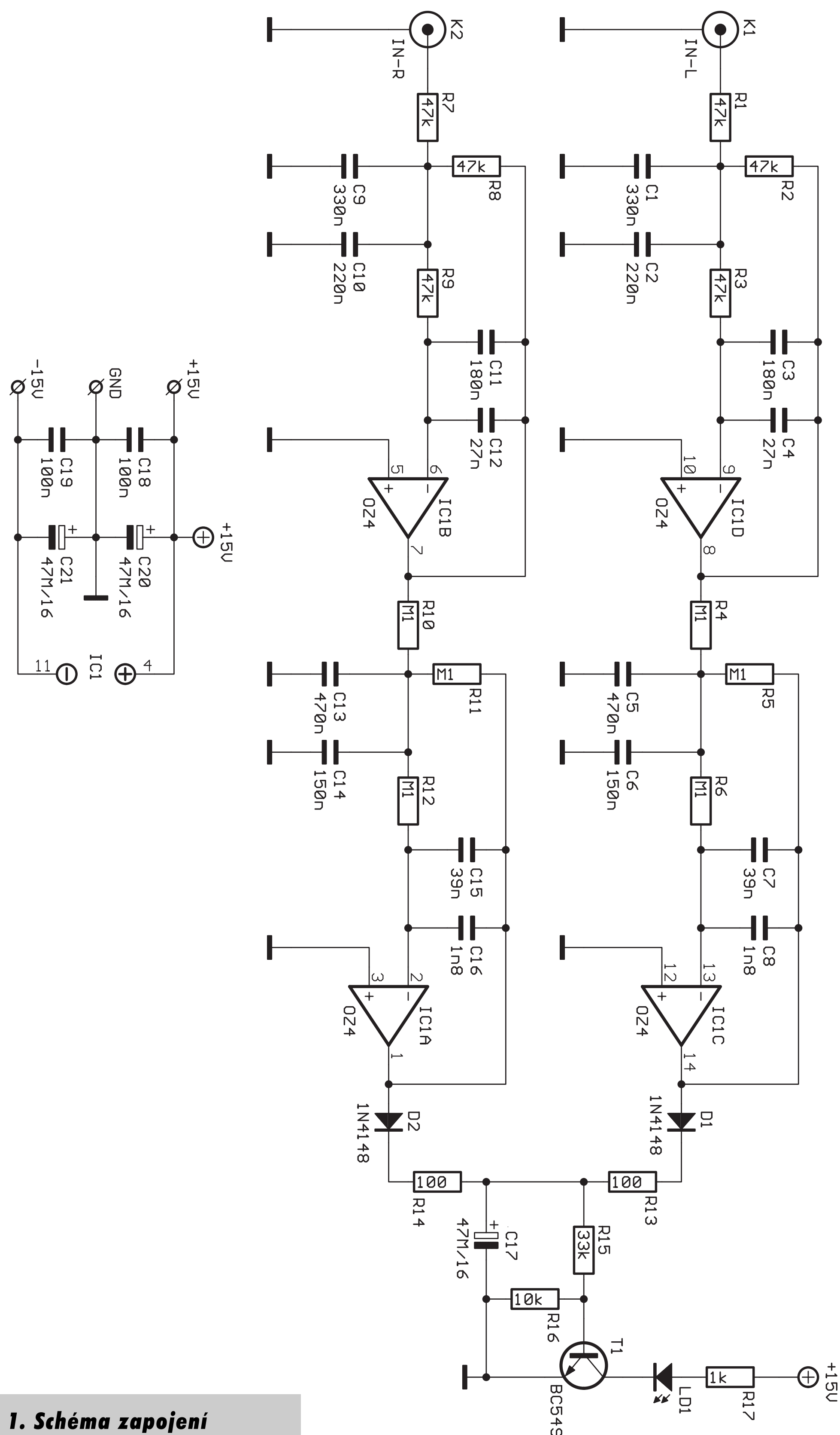


Obr. 3. Deska spojů - strana součástek



Obr. 4. Deska spojů - strana spojů. Zvětšeno na 150%

Subsonický indikátor

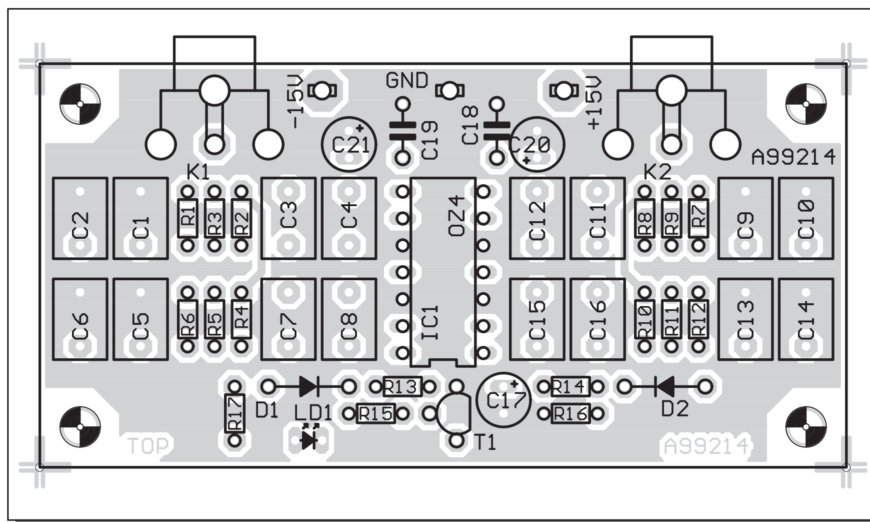


Obr. 1. Schéma zapojení

Moderní zesilovače domácích zvukových aparatur dosahují vynikajících technických parametrů. Dolní mezní přenášený kmitočet se v některých případech může blížit až k nule (stejnosměrná vazba). To ale přináší rizika přenosu subakustických signálů, které nemůžeme uchem zaregistrovat, ale které mohou nadměrně namáhat membránu reproduktorových soustav. Tyto rušivé frekvence mohou mít různý původ. Popisované zařízení signalizuje přítomnost těchto kmitočtů v hudebním signálu.

Popis zapojení

Schéma subsonického indikátoru je na obr. 1. Zařízení je navrženo pro stereofonní provoz, proto jsou oba kanály shodné. Vidíme, že v každé větvi je zapojen Butterworthův filtr (dolní propust) čtvrtého řádu. Dostáváme tak strmost filtru 24 dB/okt. Filtr s takovouto strmostí je nutností, protože reálný hudební signál může již od dolního okraje akustického pásma (20 Hz) obsahovat složky s velkou dynamikou. Signál, který prošel filtrem, je diodami D1 a D2 jednocestně usměrněn na kondenzátoru C17. Pokud jeho úroveň dosáhne špičkové hodnoty asi 3 V, otevře se přes odporový dělič R15/R16 tranzistor T1 a LED, zapojená v jeho kolektoru, indikuje přítomnost nežádoucího signálu. Obvod se připojuje cinch konektory K1 a K2 k výstupu zesilovače. K napájení použijeme symetrický napájecí zdroj 2x 15 V. Odběr je asi 20 mA.



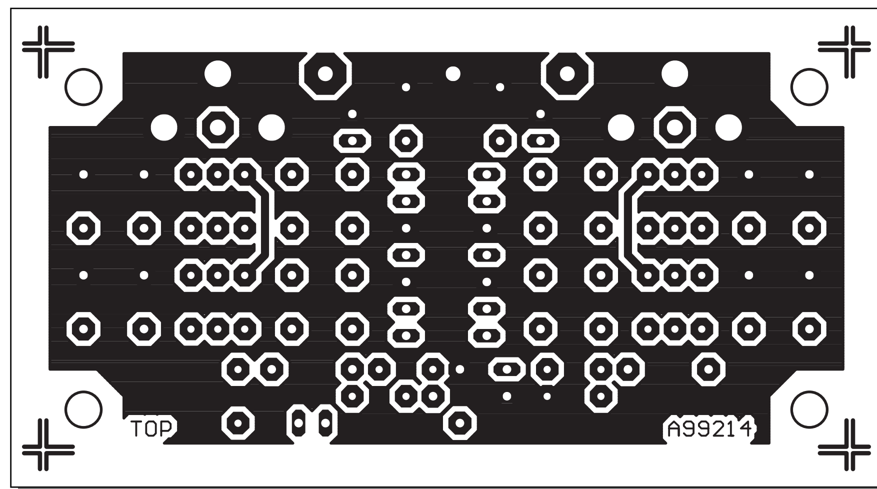
Obr. 2. Rozložení součástek

Stavba

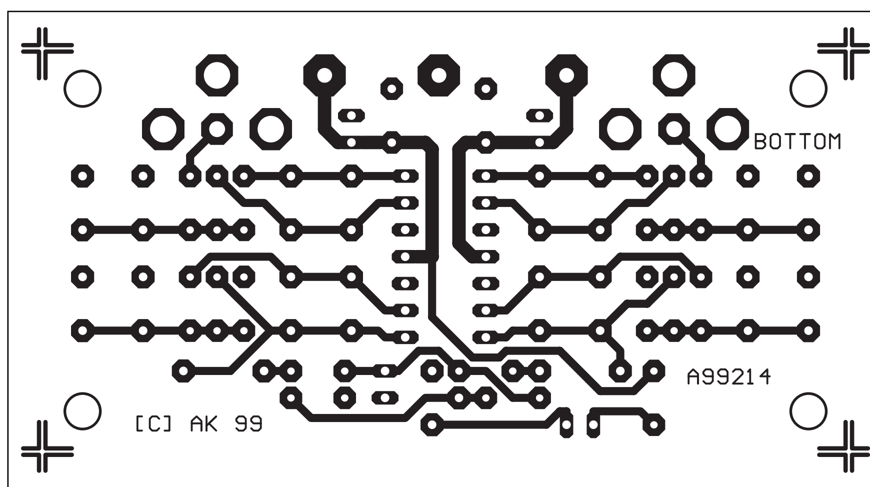
Subsonický indikátor je zhotoven na dvoustranné desce s plošnými spoji o rozměrech 77 x 38 mm. Všechny součástky jsou umístěny na desce spojů. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 2, obrazec strany součástek (TOP) na obr. 3 a obrazec strany spojů na obr. 4. Konektory cinch K1 a K2 jsou v provedení s vývody do plošného spoje. Po osazení a zapájení součástek desku pečlivě prohlédneme a odstraníme případné závady. Protože obvod nemá žádné nastavovací prvky, měl by pracovat na první zapojení.

Odpory jsou přesné 1%, kondenzátory do filtrů použijeme alespoň 5%, kdo má možnost, je lepší je vybrat co nejpřesněji. Protože zařízení má pouze informativní charakter, případná větší tolerance součástek pouze ovlivní strmost filtrů, nikoliv však kvalitu signálu.

dokončení na str. 27



Obr. 3. Deska spojů - TOP



Obr. 4. Deska spojů - BOTTOM

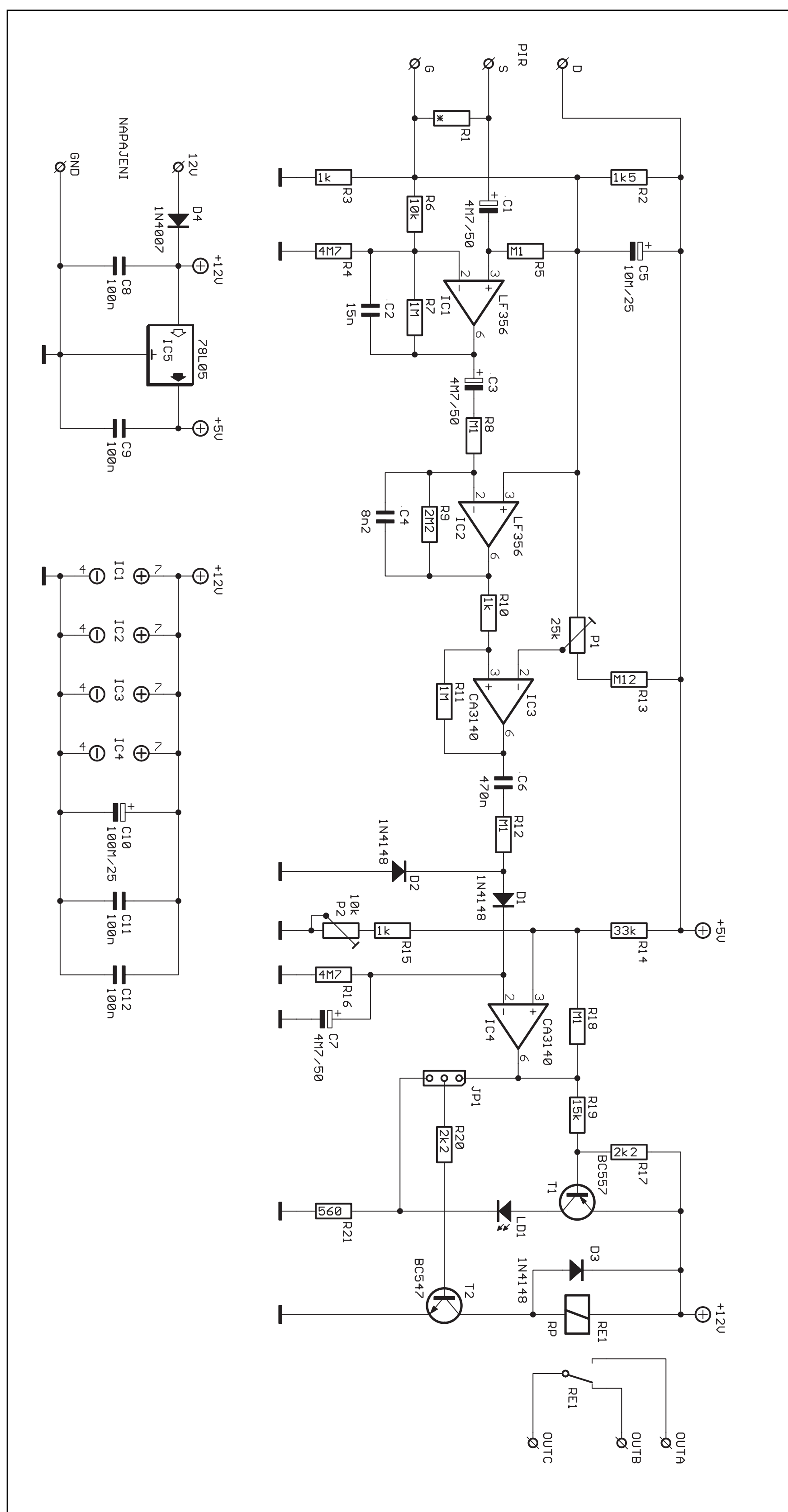
Zesilovač pro PIR čidlo

V poslední době se na pultech obchodů (např. GM Electronic) objevily PIR detektory. Jsou to vlastně čidla (senzory), reagující na změnu intenzity dopadajícího IR záření. Nejčastěji je můžeme potkat jako součást zabezpečovacích zařízení k střežení pohybu osob v prostoru. Protože cena samotných PIR senzorů je již zajímavá i pro radioamatéry a pro uvedené senzory se nabízí řada dalších možností využití, připomeneme si jednoduché obvodové řešení zesilovače pro PIR senzor.

Popis zapojení

Schéma zapojení zesilovače je na obr. 1. PIR senzor se připojuje na vstupní svorky D, S a G. Odpor R1 je snímací a jeho velikost záleží na typu PIR čidla. Podle výrobce se pohybuje v rozmezí od 10 kΩ do 47 kΩ. Při změně vstupního napětí se signál přes kondenzátor C1 přivede na vstup prvního zesilovače IC1. IC2 a IC3 pak dále signál zesilují. Zisk celého zesilovače se nastavuje trimrem P1. Výstupní zesílený signál se usměrňuje diodami D1 a D2 a filtruje kondenzátorem C7. Obvod IC4 funguje jako komparátor, který porovnává napětí na C7 s referenčním napětím z děliče R14/R15 a P2. V klidovém stavu je výstup IC4 ve vysoké úrovni, tranzistor T1 je rozepnut a LED LD1 nesvítí. Při aktivaci PIR senzoru se výstup IC4 překlopí do nízké úrovně, T1 se otevře a LED LD1 svítí - indikuje pohyb.

Zkratovací propojkou JP1 volíme způsob činnosti relé. Podle toho, kam připojíme odpor R20, spíná nebo rozpíná relé přes tranzistor T2. Odstraněním propojky JP1 můžeme relé vyřadit z činnosti zcela a PIR čidlo pouze signalizuje pohyb svitem LED. Výstupní obvody s relé jsou napájeny napětím +12 V (běžné u většiny zabezpečovacích zařízení), PIR čidlo a elektronika má napětí stabilizováno na +5 V obvodem 78L05. Proti přepólování napájení je elektronika chráněna diodou D4.



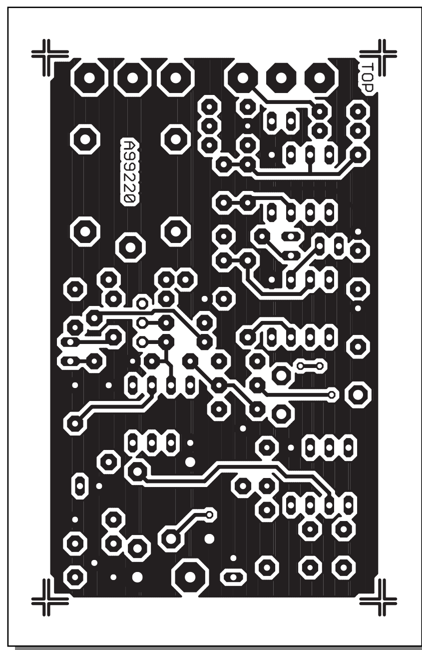
Obr. 1. Schéma zapojení zesilovače pro PIR čidlo

Stavba

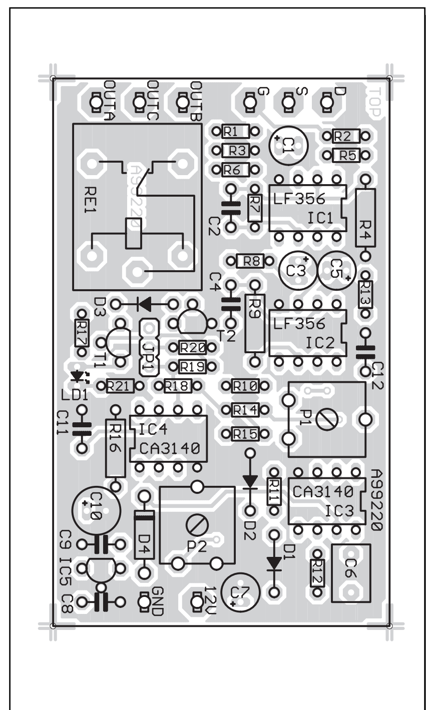
Zesilovač pro PIR čidlo je zhotoven na dvoustranné desce s plošnými spoji o rozměrech 73 x 45 mm. Všechny součástky mimo PIR senzor jsou umístěny na desce spojů. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 2, obrazec strany součástek (TOP) na obr. 3 a obrazec strany spojů na obr. 4. Po osazení a zapájení součástek desku prohlédneme a odstraníme případné závady. Připojíme napájecí napětí a PIR senzor. Trimrem P1 nastavíme citlivost zesilovače a trimrem P2 prahovou úroveň komparátoru. V praxi se má PIR čidlo nastavovat na nejmenší citlivost, při které ještě dochází k aktivaci. Příliš vysoká citlivost vede k falešným poplachům, které může způsobovat i okolní prostředí (změny teploty vlivem průvanu, slunečného záření apod.). Pro zvýšení dosahu umístíme před PIR senzor speciální lupu (k dostání též např. u GM Electronic), která soustředí dopadající IR záření do tenkých svazků, čímž se zvýší vybuzení senzoru při pohybu předmětu (osoby) v aktivním poli.

Závěr

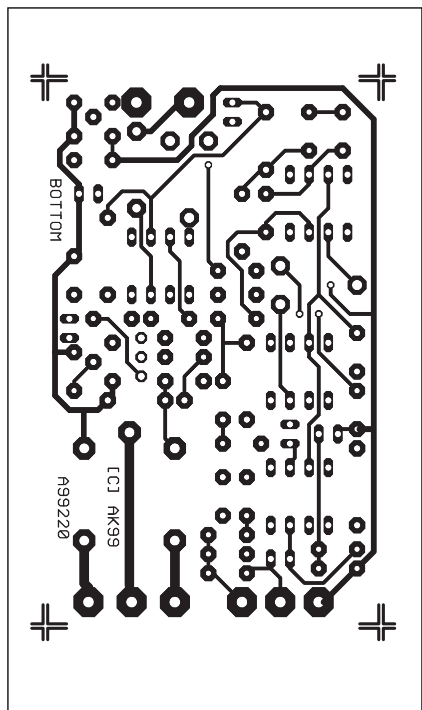
Popsaný zesilovač s PIR čidlem umožňuje vlastní experimentování s tímto jistě zajímavým elektronickým prvkem.



Obr. 3. Strana součástek



Obr. 2. Rozložení součástek



Obr. 4. Strana spojů

Seznam součástek

odpory 0204
R1 . . . . * viz text
R2 . . . . 1,5 kΩ
R3 . . . . 1 kΩ
R5 . . . . 100 kΩ
R6 . . . . 10 kΩ
R7 . . . . 1 MΩ
R8 . . . . 100 kΩ
R10 . . . . 1 kΩ
R11 . . . . 1 MΩ
R12 . . . . 100 kΩ
R13 . . . . 120 kΩ
R14 . . . . 33 kΩ
R15 . . . . 1 kΩ
R17 . . . . 2,2 kΩ
R18 . . . . 100 kΩ
R19 . . . . 15 kΩ
R20 . . . . 2,2 kΩ
R21 . . . . 560 Ω

odpory 0207
R4 . . . . 4,7 MΩ
R9 . . . . 2,2 MΩ
R16 . . . . 4,7 MΩ

C1 . . . . 4,7 μF/50 V
C2 . . . . 15 nF
C3 . . . . 4,7 μF/50 V
C4 . . . . 8,2 nF
C5 . . . . 10 μF/25 V
C6 . . . . 470 nF
C7 . . . . 4,7 μF/50 V
C8 . . . . 100 nF
C9 . . . . 100 nF
C10 . . . . 100 μF/25 V
C11 . . . . 100 nF
C12 . . . . 100 nf

D1 . . . . 1N4148
D2 . . . . 1N4148
D3 . . . . 1N4148
D4 . . . . 1N4007
IC1 . . . . LF356
IC2 . . . . LF356
IC3 . . . . CA3140
IC4 . . . . CA3140
IC5 . . . . 78L05
LD1 . . . . LED 3
T1 . . . . BC557
T2 . . . . BC547

JP1 . . . . JUMPER3
P1 . . . . 25 kΩ
P2 . . . . 10 kΩ
RE1 . . . . RP

Kytarový předzesilovač

Poměrně často dostáváme do redakce dotazy a žádosti o doplňky k hudebním nástrojům. Proto jsme se rozhodli zařadit popis kytarového zesilovače pro malé kombo. Tato konstrukce je pouze informativní, má sloužit případným zájemcům pro inspiraci a jako příklad možného obvodového řešení. Mechanická konstrukce kytarového komba (a v návaznosti na to i případné řešení plošného spoje) je natolik individuální, že je výhodnější upravit elektrickou část (rozměr předního panelu, rozložení ovládacích prvků apod.) než přizpůsobovat kytarový box hotové elektronice. V článku jsou popsány pouze vstupní a korekční obvody (včetně pružinového dozvuku), protože návodů na koncové stupně nejrůznějších výkonů bylo publikováno dostatek a každý si opět může vybrat podle své potřeby.

Popis zapojení

Schéma kytarového předzesilovače je na obr. 1. Na vstupu jsou dva konektory jack pro vstupy s nižší a vyšší citlivostí. IC1A pracuje jako vstupní zesilovač a zajišťuje dostatečný vstupní odpor předzesilovače. Přepínačem S1 se připojuje obvod zkreslení (overdrive) buďto přímo na vstup (výstup IC1A) nebo na výstup korektoru výšek. Tím je zkreslován celá signál nebo pouze vyšší tóny. IC1B, IC1C a IC1D tvoří obvod korekcí. Potenciometrem P2 regulujeme výšky, P5 hloubky, P4 středy, P3 nastavuje jakost filtru a tandemový potenciometr P6 určuje střední kmitočet středového filtru.

Z přepínače S1 je signál přiveden na vstup zesilovače IC2A. Za ním je diodová matice s diodami D1 až D6, a tranzistory T1 a T2, která slouží ke zkreslení signálu. Výsledná sinusovka není omezena tvrdě, jako například při limitaci tranzistorového stupně, ale charakter zkreslení se více blíží elektronkovému zesilovači. Obvod IC2B slouží jako výstupní oddělovač, Potenciometrem P11 nastavujeme poměr zkresleného a nezkresleného signálu. Do konektoru K3 můžeme ještě vložit další efekt (insert). Zesilovač IC2C směšuje signály z jednotlivých obvodů předzesilovače. Část smíchaného signálu se přes trimr P9 a budicí zesilovač IC3A přivádí na vstup pružinového halu. Výstup z halu je přiveden na potenciometr P12. Signál z jeho běžce se přimíchává k výstupnímu signálu. Kompletní signál je přes oddělovací zesilovač IC2D přiveden na výstup. Zde se připojí koncový stupeň. Předzesilovač je napájen symetrickým napětím ±15 V.

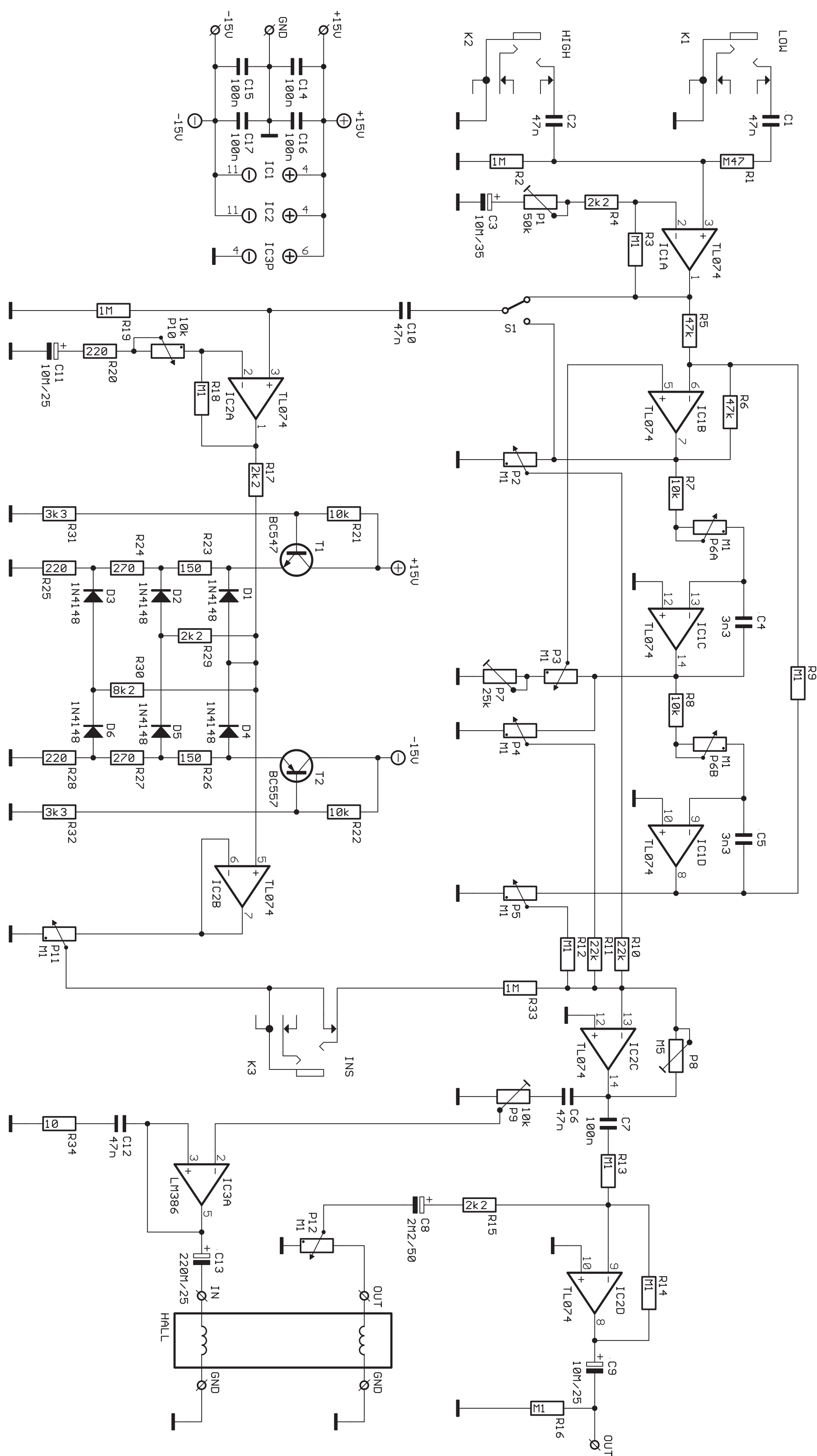
Závěr

Popsaný předzesilovač je zajímavý obvodovým řešením korekcí a obvodu zkreslovače a umožňuje poměrně rozmanité nastavení barvy zvuku kytarového komba.

Seznam součástek

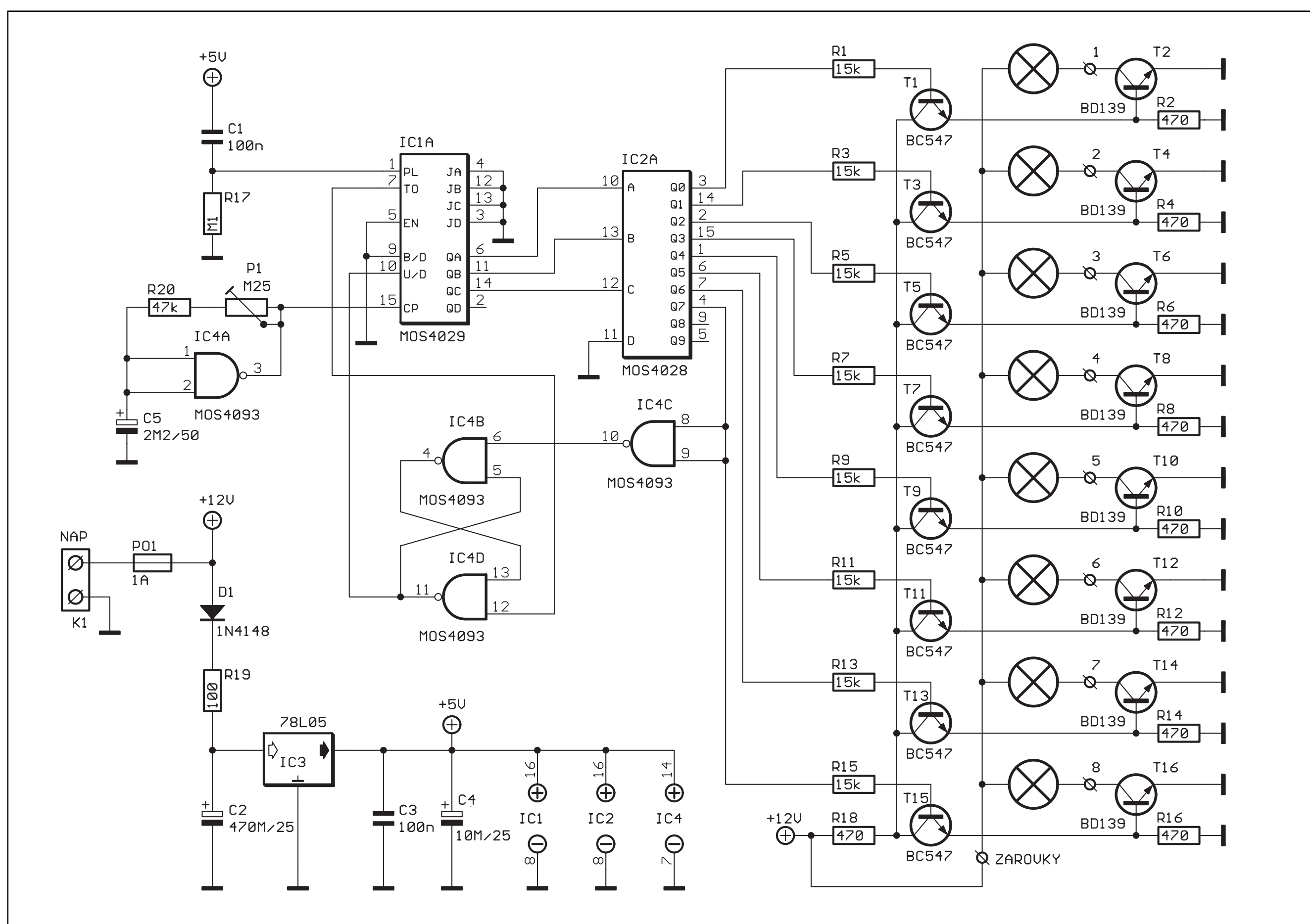
odpory 0204

R1	470 kΩ
R2	1 MΩ
R3	100 kΩ
R4	2,2 kΩ
R5	47 kΩ
R6	47 kΩ
R7	10 kΩ
R8	10 kΩ
R9	100 kΩ
R10	22 kΩ
R11	22 kΩ
R12	100 kΩ
R13	100 kΩ
R14	100 kΩ
R15	2,2 kΩ
R16	100 kΩ
R17	2,2 kΩ
R18	100 kΩ
R19	1 MΩ
R20	220 Ω
R21	10 kΩ
R22	10 kΩ
R23	150 Ω
R24	270 Ω
R25	220 Ω
R26	150 Ω
R27	270 Ω
R28	220 Ω
R29	2,2 kΩ
R30	8,2 kΩ
R31	3,3 kΩ
R32	3,3 kΩ
R33	1MΩ
R34	10 Ω
C1	47 nF
C2	47 nF
3	10 µF/35 V
C4	3,3 nF
C5	3,3 nF
C6	47 nF
C7	100 nF
C8	2,2 µF/50 V
C9	10 µF/25 V
C10	47 nF
C11	10 µF/25 V
C12	47 nF
C13	220 µF/25 V
C14	100 nF
C15	100 nF
C16	100 nF
C17	100 nF
D1 až D6	1N4148
IC1	TL074
IC2	TL074
IC3	LM386
T1	BC547
T2	BC557
K1	JACK63SW
K2	JACK63SW
K3	JACK63SW
P1	50 kΩ-PT10L
P2	100 kΩ
P3	100 kΩ
P4	100 kΩ
P5	100 kΩ
P6	100 kΩ
P7	25 kΩ-PT10L
P8	500 kΩ -PT10L
P9	10 kΩ-PT10L
P10	10 kΩ
P11	100 kΩ
P12	100 kΩ
S1	PREP2POL



Obr. 1. Schéma zapojení kytarového předzesilovače

Běžící světlo



Obr. 1. Schéma zapojení

Jedním z často se opakujících námětů jsou různé hrátky s LED nebo žárovkami. Mnozí starší a zkušenější amatéři nad takovým zapojením mávnou rukou, ale právě jednoduché zapojení, které bliká, troubí, či dělá něco jiného, je pro začínajícího elektronika možná zajímavější než technicky dokonalá konstrukce. Popsané zapojení cyklicky rozsvěcuje 8 žárovek v řadě tak, že světelný bod běhá od jednoho konce tam a zpět. Zapojení bylo navrženo pro použití s žárovkami, protože umožňují dosáhnout větší svítivosti a zajímavějšího světelného efektu.

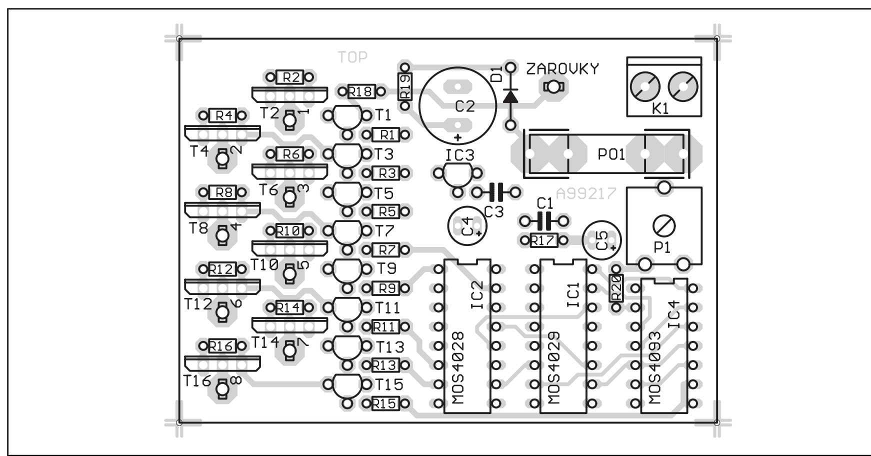
Popis zapojení

Schéma běžícího světla je na obr. 1. Jádrem je obvod MOS4029 (IC1A), který obsahuje obousměrný čítač. Jako zdroj pulsů je zapojena 1/4 obvodu MOS4093 (IC4A). Kmitočet můžeme nastavit trimrem P1. Z výstupu čítače IC1A jsou signály A, B a C přivedeny na dekodér 1 z 10 typu MOS4028. Prvních osm výstupů dekodéru je připojeno na tranzistorové spínače. První tranzistor (BC547) je zapojen jako sledovač. Při kladném napětí na výstupu dekodéru se první tranzistor otevře a napětí na odporu 470 Ω, zapojeném mezi bázi a emitor spínacího tranzistoru BD139 tranzistor otevře. Tím se rozsvítí i žárovka, zapojená v kolektoru spínacího tranzistoru. Protože v každém okamžiku může být aktivní pouze jeden výstup dekodéru, svítí vždy pouze jediná žárovka. Při startu se postupně rozsvěcují první až osmá žárovka. V okamžiku, kdy se stane aktivní poslední osmý výstup, klopný obvod tvořený hradly IC4B a IC4D se překlopí a změní na vstupu U/D obvodu IC1A směr čítání dolů (odčítání). Tím se bod začne pohybovat zpět. Stejnou funkci (ale pro čítání vpřed) má i výstup TO (vývod 7) IC1A.

Obvod je napájen napětím 12 V. Přes pojistku 1 A jsou napájeny žárovky, napětí +5 V pro logické obvody je stabilizováno obvodem 78L05.

Stavba

Blikač je zhotoven na dvoustranné desce s plošnými spoji o rozměrech 71 x 50 mm. Všechny součástky mimo žárovek jsou umístěny na desce spojů. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 2, obrazec strany součástek (TOP) na obr. 3 a obrazec strany spojů na obr. 4. Deska obsahuje pouze jediný nastavovací prvek, a to trimr P1 pro rychlost přeběhu světelného bodu. Pokud jste při osazování desky postupovali

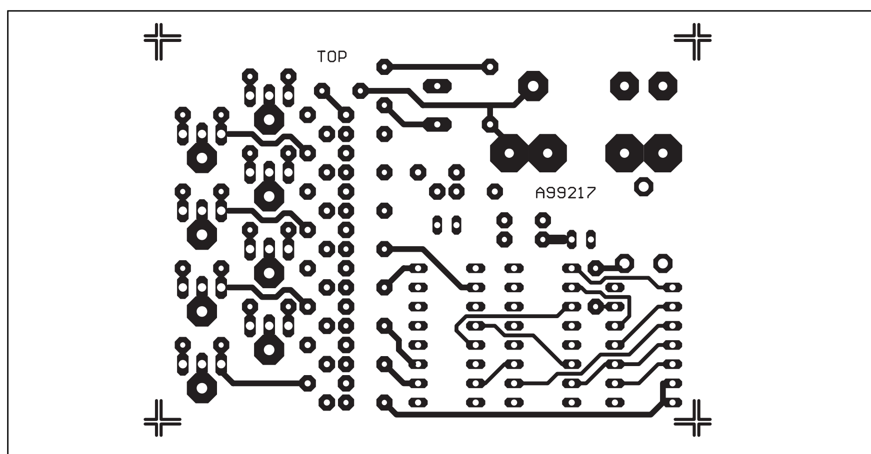


Obr. 2. Rozložení součástek

správně, musí blikač pracovat na první zapojení.

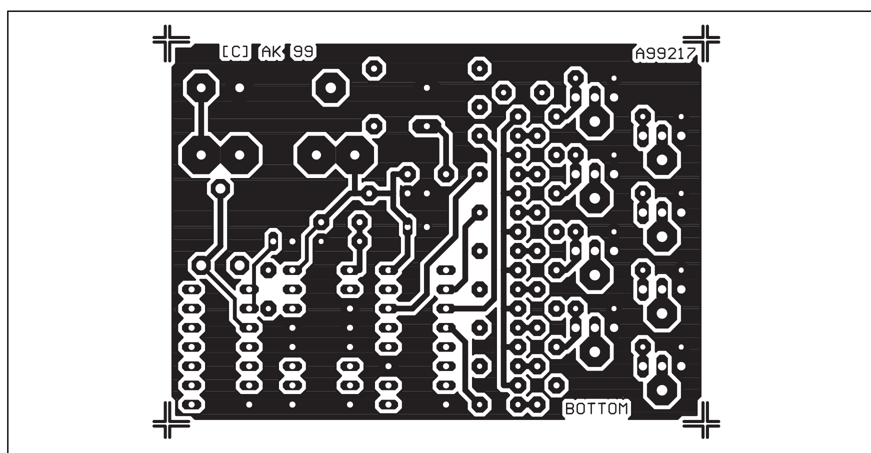
Závěr

Popsaný blikač je konstrukce vhodná pro začínající amatéry. Při experimentech si musíme pouze dát pozor na případný zkrat žárovky. I když je obvod jištěn tavnou pojistkou 1A, při dostatečně tvrdém napájecím zdroji „odejde" výkonový tranzistor za zlomek času, který potřebuje tavná pojistka k přepálení. Naštěstí je dnes cena použitých koncových tranzistorů již korunovou záležitostí a i takovéto zkušenosti patří k prvním krokům začínajícího amatéra.



Obr. 3. Strana součástek

Obr. 4. Strana spojů

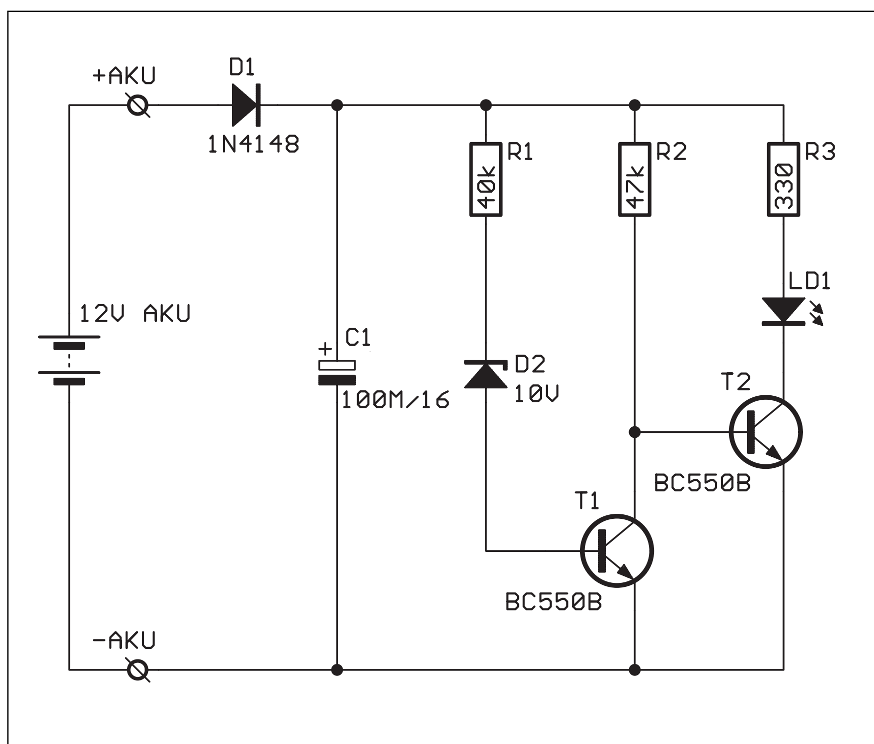


Seznam součástek

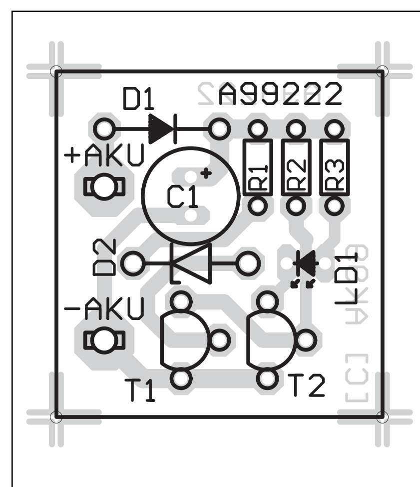
odproy 0204

R1	15 kΩ
R2	470 Ω
R3	15 kΩ
R4	470 Ω
R5	15 kΩ
R6	470 Ω
R7	15 kΩ
R8	470 Ω
R9	15 kΩ
R10	470 Ω
R11	15 kΩ
R12	470 Ω
R13	15 kΩ
R14	470 Ω
R15	15 kΩ
R16	470 Ω
R17	100 kΩ
R18	470 Ω
R19	100 Ω
R20	47 kΩ
C1	100 nF
C2	470 μF/25
C3	100 nF
C4	10 μF/25
C5	2,2 μF/50
D1	1N4148
IC1	MOS4029
IC2	MOS4028
IC3	78L05
IC4	MOS4093
T1	BC547
T2	BD139
T3	BC547
T4	BD139
T5	BC547
T6	BD139
T7	BC547
T8	BD139
T9	BC547
T10	BD139
T11	BC547
T12	BD139
T13	BC547
T14	BD139
T15	BC547
T16	BD139
K1	ARK2-INC
P1	250 kΩ-PT10L
PO1	1A

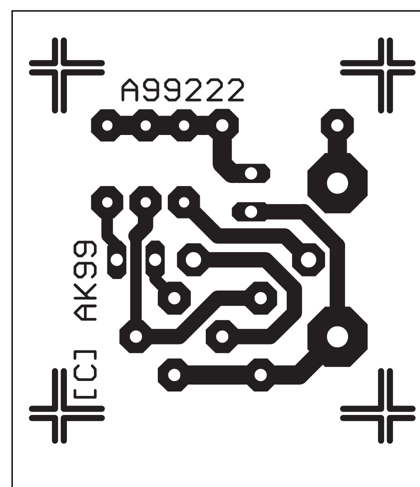
Hlídač napětí akumulátoru



Obr. 1. Schéma zapojení hlídače napětí pro akumulátor



Obr. 2. Rozložení součástek



Obr. 3. Obrazec desky spojů

Kdo někdy využívá baterii osobního automobilu i k dalším účelům (napájení obytného přívěsu, dobíjení modelářských elektromotorů apod.) se může snadno dostat do situace, že v zápalu práce přecení kapacitu baterie a pokud není po ruce kolega motorista s párem startovacích kabelů, může to být docela problém. Velmi jednoduché zapojení za skutečně „pár korun“ vás může před podobnými problémy ochránit.

Popis zapojení

Schéma hlídače akumulátorů je na obr. 1. Obvod se připojuje paralelně k hlídanému akumulátoru. Proti přepólování je chráněn diodou D1. Zenerova dioda D2 je na napětí 10 V (platí pro běžný olověný akumulátor 12 V). pokud je napětí na svorkách akumulátoru větší než 11 V, je tranzistor T1 přes Zenerovu diodu D2 otevřen a tranzistor T2 uzavřen. LED LD1 tedy nesvítí. Při poklesu napětí akumulátoru pod 11 V je již úbytek napětí na D2 tak velký, že se tranzistor T1 neotevře, tím stoupne napětí na jeho kolektoru a otevře se T2. Led LD1 se rozsvítí a indikuje nutnost akumulátor odpojit.

Stavba

Hlídač napětí akumulátoru je zhotoven na jednostranné desce s plošnými spoji o rozměrech 22 x 24 mm. Zapojení je jednoduché a stavbu zvládne i začátečník. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 2, obrazec desky spojů na obr. 3.

Závěr

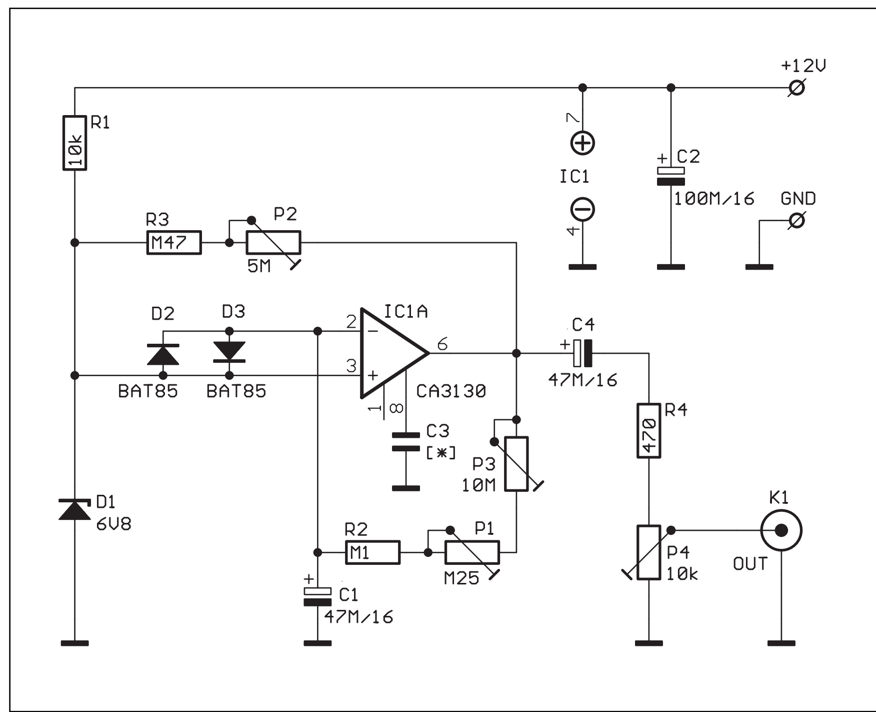
Popsaný hlídač je velmi jednoduchý, může vám ale ušetřit spoustu nepříjemností. Protože zejména za denního světla je svit LED nevýrazný, můžeme ji nahradit například piezoměničem, který nás na hrozící nebezpečí upozorní akusticky. Vlastní spotřeba obvodu je naprosto zanedbatelná.

Seznam součástek

odpory 0204

R1	10 kΩ
R2	47 kΩ
R3	330 Ω
C1	100 μF/16 V
D1	1N4148
D2	ZD-10 V
LD1	LED
T1	BC550B
T2	BC550B

Šumový generátor



Obr. 1. Schéma zapojení

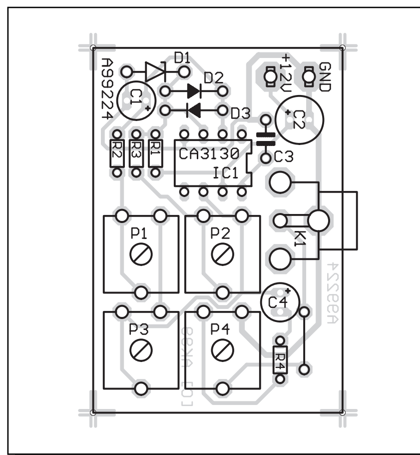
Generátory šumu jsou neodmyslitelnou součástí mnoha měřicích postupů. Nejběžnější zdroj šumu bývá Zenerova dioda nebo přechod B-E tranzistoru v závěrném směru. Popisovaný šumový generátor používá jako zdroj šumu Zenerovu diodu o napětí 6,8 V, která se jeví z šumového hlediska jako optimální.

Popis zapojení

Schéma zapojení šumového generátoru je na obr. 1. Jak již bylo řečeno, jako zdroj šumu je zde použita Zenerova dioda D1. Šumové napětí je zesíleno operačním zesilovačem IC1A typu CA3130. Kompenzační kondenzátor C3 ovlivňuje spektrum produkovaného šumu. Jeho hodnotu zvolíme zkusmo podle požadovaného charakteru šumu. Trimr P2 zavádí kladnou zpětnou vazbu, trimry P1 a P3 mění zesílení obvodu. Charakteristické zabarvení je možno v širokých mezích měnit pomocí trimrů P1 až P3. Výstup je přes vazební kondenzátor C4 a odpor R4 přiveden na výstupní konektor K1. Trimr P4 umožňuje ještě nastavit potřebnou výstupní úroveň.

Stavba

Šumový generátor je zhotoven na jednostranné desce s plošnými spoji o rozměrech 48 x 33 mm. Stavba generátoru je vhodná i pro začátečníka. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 2, obrazec desky spojů na obr. 3. Po osazení a zapájení součástek připojíme

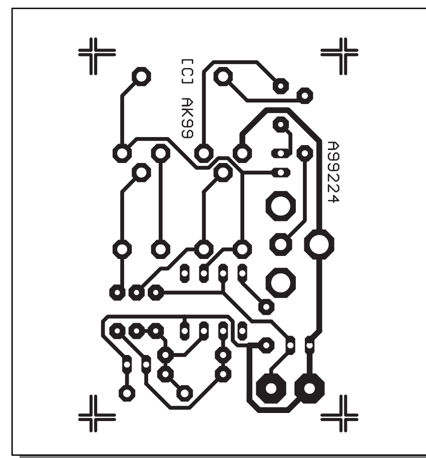


Obr. 2. Rozložení součástek

napájecí napětí a výstup generátoru zapojíme na vstup zesilovače. Trimry P1 až P3 nastavíme barvu a charakter šumu, jaký nám vyhovuje.

Závěr

Popsaný šumový generátor může vedle nf generátoru tvořit základ jednoduchého testovacího zařízení pro zkoušení elektroakustických zařízení.

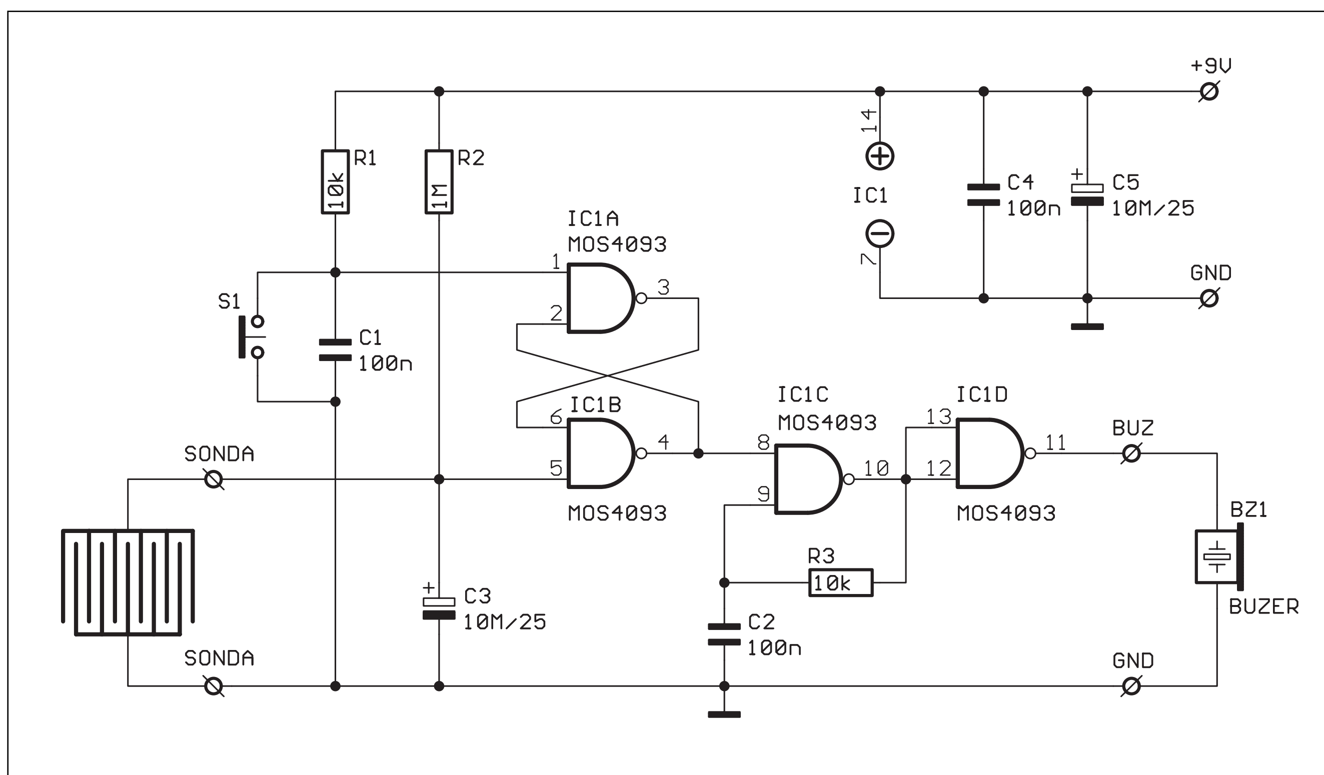


Obr. 3. Obrazec desky spojů

Seznam součástek

odpory 0204	
R1	10 kΩ
R2	100 kΩ
R3	470 kΩ
R4	470 Ω
C1	47 μF/16
C2	100 μF/16
C3	viz text
C4	47 μF/16
D1	ZD-6V8
D2	BAT85
D3	BAT85
IC1	CA3130
K1	CP560
P1	250 kΩ-PT10L
P2	5 MΩ-PT10L
P3	10 MΩ-PT10L
P4	10 kΩ-PT10L

Čidlo vlhkosti

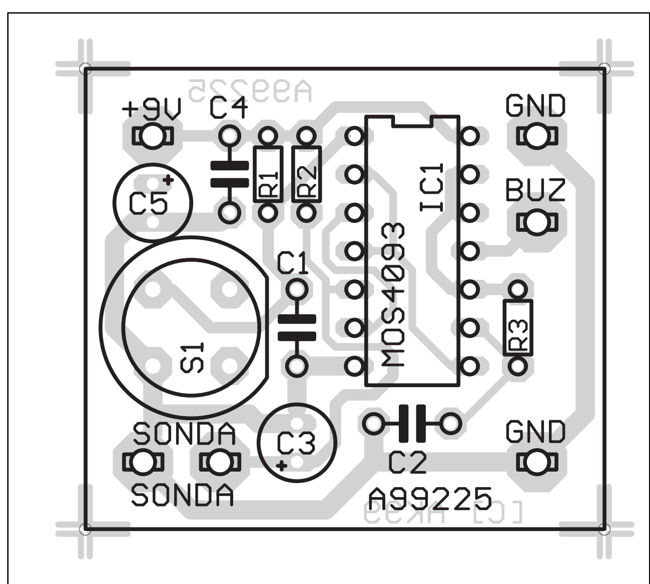


Obr. 1. Schéma zapojení

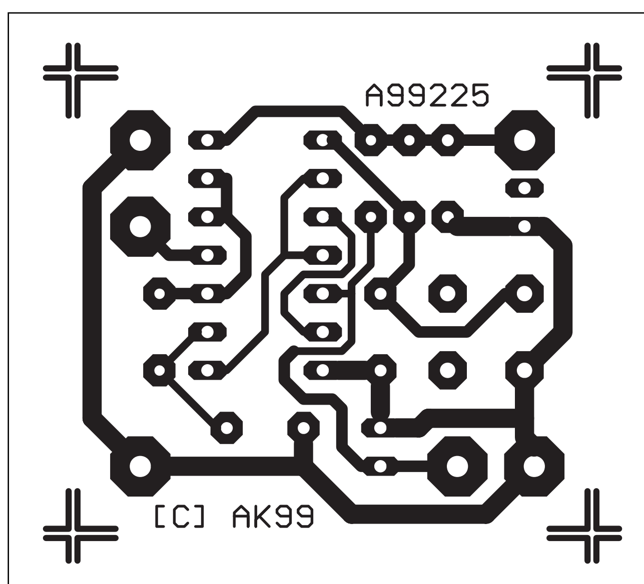
I když na uvedené zařízení existují specializované integrované obvody, popsaná konstrukce je zřejmě nepřekonatelná, pokud jde o výrobní náklady. Jedno CMOS hradlo, pět kondenzátorů, tři odpory a piezoměnič jsou veškeré součástky, které ke zhotovení potřebujete.

Popis zapojení

Schéma zapojení je na obr. 1. Čidlo se skládá ze snímače vlhkosti, který je zhotoven z kousku kuprextitu s motivem podle obrázku. Za sucha je odpor izolační mezery poměrně značný. Pokud se ale materiál dostane do vlhka nebo dokonce do vody, jeho odpor se pronikavě sníží. V normálním stavu (za sucha) je kondenzátor C3 přes odpor R2 nabyt téměř na



Obr. 2. Rozložení součástek na desce spojů



Obr. 3. Obrazec desky spojů. M 2:1

napájecí napětí. Pokud nyní poklesne odpor čidla, klopný obvod tvořený hradly IC1A a IC1B se překlopí a uvolní generátor s hradlem IC1C a IC1D. Na jeho výstupu je připojen piezoměnič BZ1, který signalizuje poplach. Po vyschnutí čidla uvedeme obvod zpět do klidového stavu stisknutí tlačítka S1.

Čidlo je napájeno z destičkové baterie 9 V. V klidovém stavu je odběr prakticky zanedbatelný, při poplachu to je několik mA. Baterie v zapojení tudíž vydrží velmi dlouho.

Stavba

Čidlo vlhkosti je zhotoveno na jednostranné desce s plošnými spoji o rozměrech 35 x 32 mm. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 2, obrazec desky spojů je na obr. 3. Zapojení je velmi jednoduché a při pečlivé práci musí fungovat na první zapojení. V některých případech bude potřeba změnit hodnotu odporu R2 v závislosti na provedení a umístění samotného čidla.

Závěr

Před časem jsme uveřejnili funkčně podobné zapojení, využívající specializovaný integrovaný obvod. Ten má samozřejmě své výhody, jako například testování odporu čidla střídavým proudem apod., ale pochopitelně za nesrovnatelně vyšší cenu. Pro mnohé aplikace však i toto jednodušší provedení zcela vyhoví.

Seznam součástek

opory 0204
R1 . . . . 10 kΩ
R2 . . . . 1 MΩ
R3 . . . . 10 kΩ

C1 . . . . 100 nF
C2 . . . . 100 nF
C3 . . . . 10 µF/25 V
C4 . . . . 100 nF
C5 . . . . 10 µF/25 V

IC1 . . . . MOS4093

S1 . . . . DT6

Tester oprerančních zesilovačů

dokončení ze str. 13

vždy pouze jeden typ (jednoduchý, dvojitý nebo čtyřnásobný). Tester je napájen symetrickým napájecím napětím ±15 V.

Stavba

Tester operačních zesilovačů je zhotoven na dvoustranné desce s plošnými spoji o rozměrech 78 x 53 mm. Všechny součástky jsou umístěny na desce spojů. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 2, obrazec strany součástek (TOP) na obr. 3 a obrazec strany spojů na obr. 4.

Závěr

Popsaný tester slouží k rychlému orientačnímu přezkoušení funkčnosti operačních zesilovačů.

Seznam součástek

R1 až R10 . . . . 100 kΩ
R2 . . . . 100 kΩ
R11 . . . . 10 kΩ
R12 . . . . 100 kΩ
R13 . . . . 100 kΩ
R14 . . . . 220 Ω
R15 . . . . 220 Ω

C1 . . . . 470 nF
C2 . . . . 100 nF
C3 . . . . 100 nF
C4 . . . . 100 µF/25 V
C5 . . . . 100 µF/25 V

IC1 až IC6 . . . . DIL8

IC7 . . . . DIL14
IC8 . . . . TL074
LD1 . . . . LED
LD2 . . . . LED
T1 . . . . BC547B
T2 . . . . BC557B

P1 . . . . 25 kΩ
P2 . . . . 100 kΩ
S1 . . . . SS17F01

Subsonický indikátor

dokončení ze str. 17

Závěr

Popsané zařízení můžeme využít jak při kontrole domácího zvukového řetězce, tak i například na diskotékách, kde je daleko větší potenciální nebezpečí vzniku subsonických kmitočtů (rezonance prostou, podlahy sálu apod.). V obou případech můžeme odhalit přítomnost škodlivého zvukového spektra a případně i nalézt příčinu, kde vzniká.

Seznam součástek

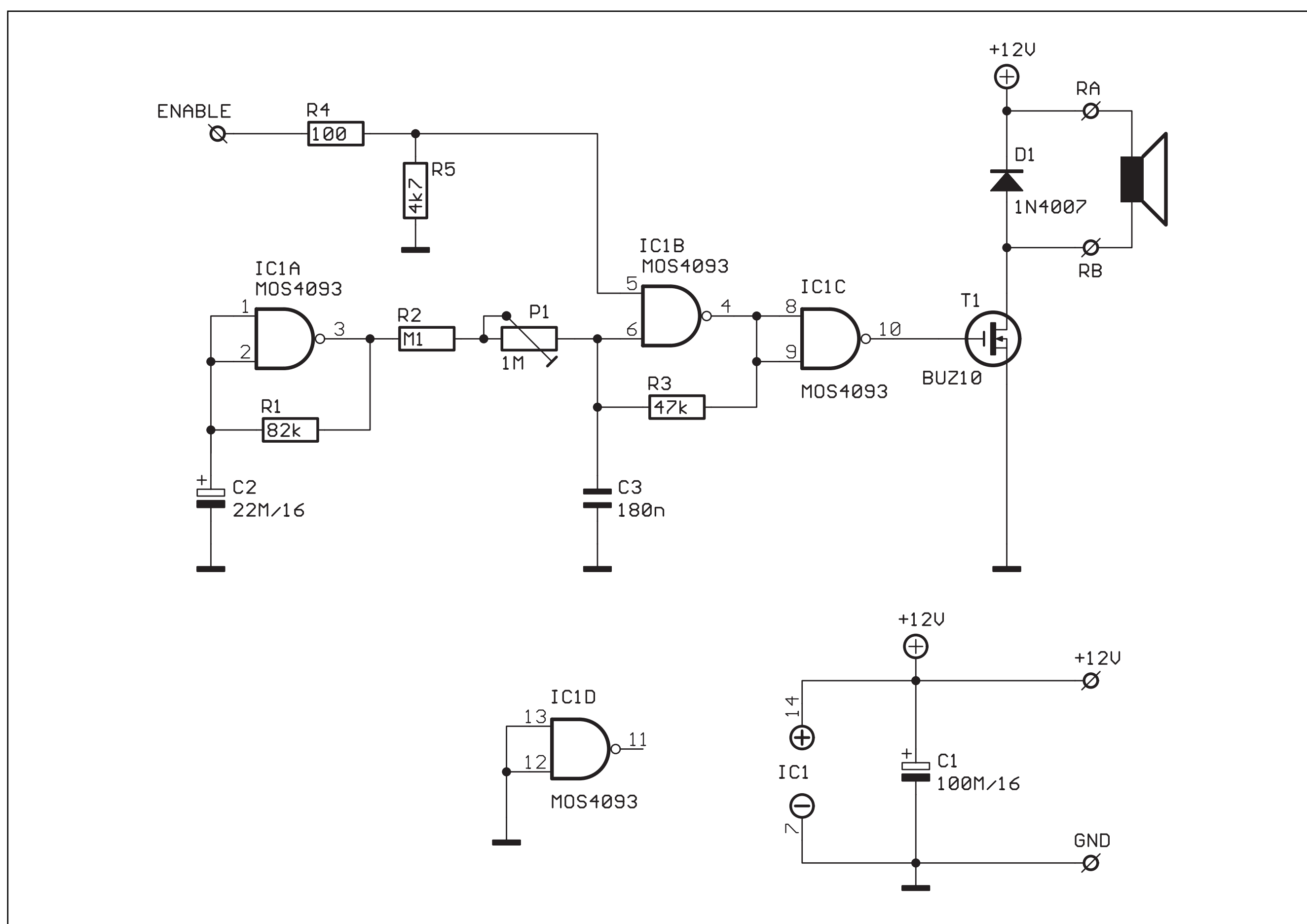
odpory 0204
R1 až R3 . . . . 47 kΩ
R4 až R6 . . . . 100 kΩ
R7 až R9 . . . . 47 kΩ
R10 až R12 . . . . 100 kΩ
R13, R14 . . . . 100 Ω
R15 . . . . 33 kΩ
R16 . . . . 10 kΩ
R17 . . . . 1 kΩ

C1 . . . . 330 nF
C2 . . . . 220 nF
C3 . . . . 180 nF
C4 . . . . 27 nF
C5 . . . . 470 nF
C6 . . . . 150 nF
C7 . . . . 39 nF
C8 . . . . 1,8 nF
C9 . . . . 330 nF
C10 . . . . 220 nF
C11 . . . . 180 nF
C12 . . . . 27 nF
C13 . . . . 470 nF
C14 . . . . 150 nF
C15 . . . . 39 nF
C16 . . . . 1,8 nF
C17 . . . . 47 µF/16 V
C18 . . . . 100 nF
C19 . . . . 100 nF
C20, C21 . . . . 47 µF/16 V

D1, D2 . . . . 1N4148
IC1 . . . . TL074
LD1 . . . . LED3
T1 . . . . BC549

K1, K2 . . . . CP560

Siréna s tranzistorem MOS



Obr. 1. Schéma zapojení sirény s tranzistorem MOS

S obvody CMOS a výkonovým tranzistorem MOSFET je osazena následující konstrukce elektronické sirény. Uvedené zapojení slouží k připojení k normálnímu reproduktoru nebo k tlakovému měniči (reproduktoru se zvukovodem).

Popis zapojení

Hradlo IC1A tvoří první generátor pulsů. Ten slouží ke klíčování druhého generátoru s hradlem IC1B. Kmitočet tónu sirény je dán odporem R3 a kondenzátorem C3. Kmitočet přerušování signálu je dán odpory R1 a kondenzátorem C2. Hradlo IC1C tvoří budič koncového MOSFET tranzistoru BUZ10. Na tomto místě můžeme použít celou řadu obdobných typů tranzistorů. Pro externí spouštění sirény je druhý vstup hradla IC1B vyveden ven. Kladná úroveň na vstupu ENABLE uvolňuje hradlo IC1B a zapíná sirénu. Obvod je napájen napětím 12 V.

Stavba

Siréna s tranzistorem MOS je zhotovena na jednostranné desce s plošnými spoji o rozměrech 39 x 32 mm. Zapojení je jednoduché, vhodné i pro začínajícího amatéra. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 2, obrazec desky spojů na obr. 3.

Závěr

Konstrukce sirény s tranzistory MOS má výhodu v malých rozměrech a nízkému ztrátovému výkonu na tranzistoru, protože díky velmi malému odporu kanálu v sepnutém stavu je na spínacím tranzistoru minimální úbytek napětí.

Seznam součástek

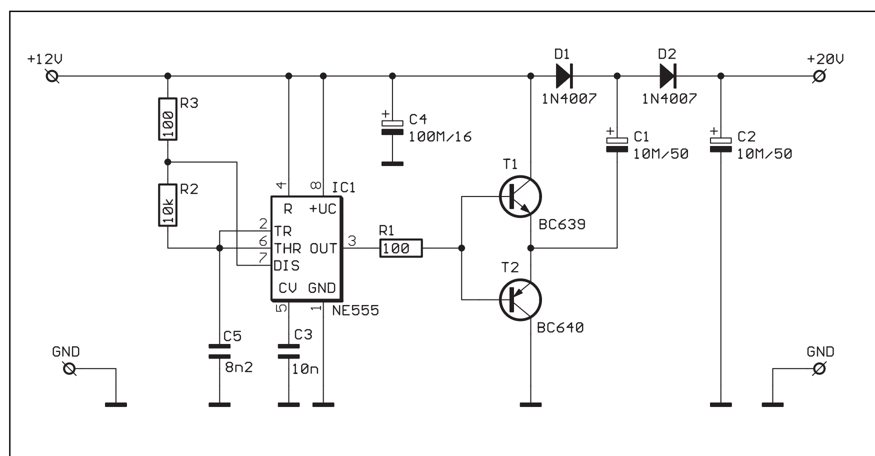
odpory 0204
R1 . . . . 82 kΩ
R2 . . . . 100 kΩ
R3 . . . . 47 kΩ
R4 . . . . 100 Ω
R5 . . . . 4,7 kΩ

C1. . . . . 100 μF/16 V
C2. . . . . 22 μF/16 V
C3. . . . . 180 nF

D1 . . . . 1N4007
IC1 . . . . MOS4093
T1 . . . . BUZ10

P1 . . . . 1MΩ PT10L

Zdvojovač napětí

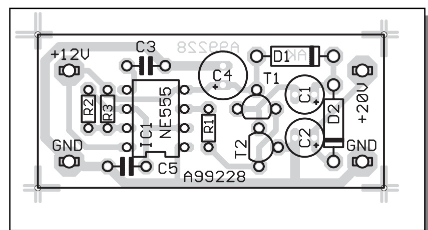


Obr. 1. Schéma zapojení

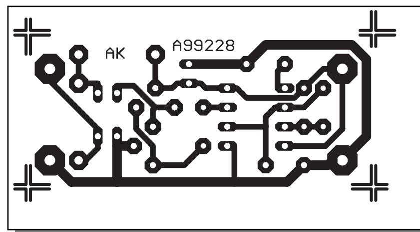
Zdvojovačů napětí, postavených na bázi obvodu NE555, byla již publikována celá řada. I následující konstrukce, osazená stejným obvodem, patří do této skupiny.

Popis zapojení

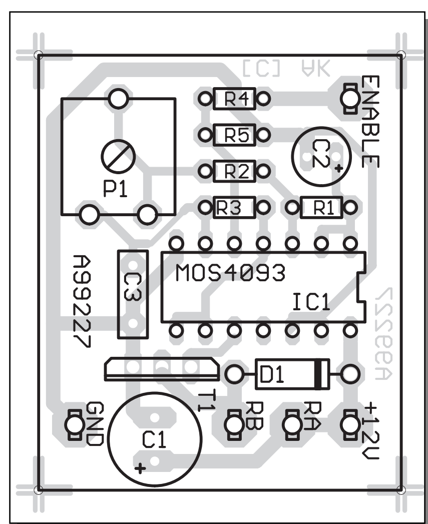
Schéma zapojení zdvojovače je na obr. 1. Jádrem zdvojovače je obvod NE555, pracující jako astabilní multivibrátor. Z výstupu multivibrátoru je buzena komplementární dvojice tranzistorů T1 a T2. Pokud je výstup NE555 na nízké úrovni, nabíjí se kondenzátor C1 přes diodu D1 na téměř plné napájecí napětí. Přejde-li výstup NE555 do vysoké úrovně, vybíjí se kladný pól kondenzátoru C1 přes diodu D2 do kondenzátoru C2. Ten se vůči nulovému potenciálu tudíž nabíjí asi na dvojnásobek napájecího napětí. V praxi můžeme dosáhnout při napájecím napětí 12 V výstupní napětí > 20 V při odběru do 70 mA.



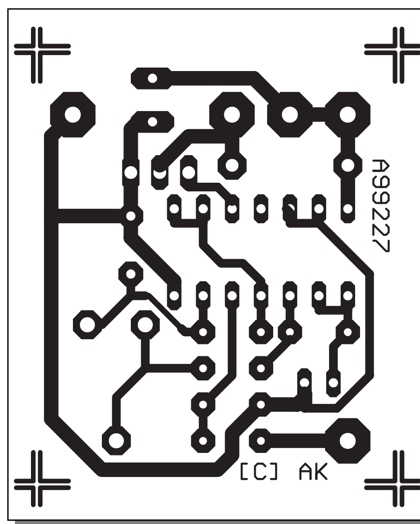
Obr. 2. Rozložení součástek



Obr. 3. Obrazec desky spojů



Obr. 2. Rozložení součástek



Obr. 3. Obrazec desky spojů

Stavba

Zdvojovač napětí je zhotoven na jednostranné desce s plošnými spoji o rozměrech 46 x 20 mm. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 2, obrazec desky spojů na obr. 3. Díky malým rozměrům se měnič dá použít do nejrůznějších zařízení.

Závěr

Popsaný měnič má výhodu v nízké ceně a jednoduchosti. Svým maximálním proudovým odběrem 70 mA se řadí do středu mezi nejmenší měniče (používající například samotný obvod NE555) s odběry řádu mA, a velké měniče, pohybující se v řádech stovek mA nebo jednotek A.

Seznam součástek

odpory 0204

R1	100 Ω
R2	10 kΩ
R3	100 Ω
C1	10 μF/50 V
C2	10 μF/50 V
C3	10 nF
C4	100 μF/16 V
C5	8,2 nF
D1	1N4007
D2	1N4007
IC1	NE555
T1	BC639
T2	BC640

Wah-Wah box pro kytaru

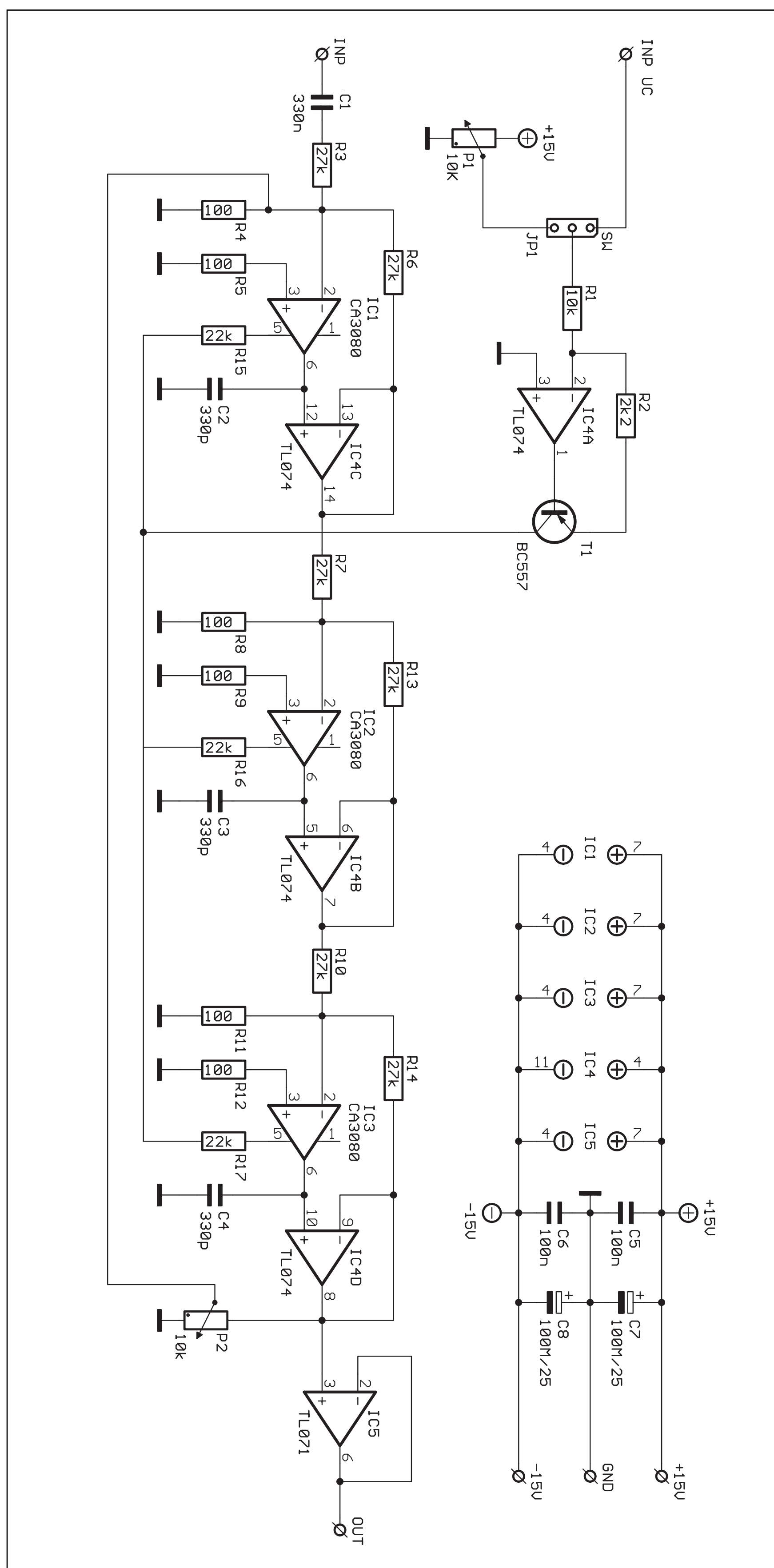
Wah-Wah pedál je jeden z nejstarších kytarových efektů. V prvopočátcích elektroniky se tento efekt realizoval tranzistorovým zapojením s dvojitým T-filtrem. Popisované zapojení používá obvody OTA typu CA3080.

Popis zapojení

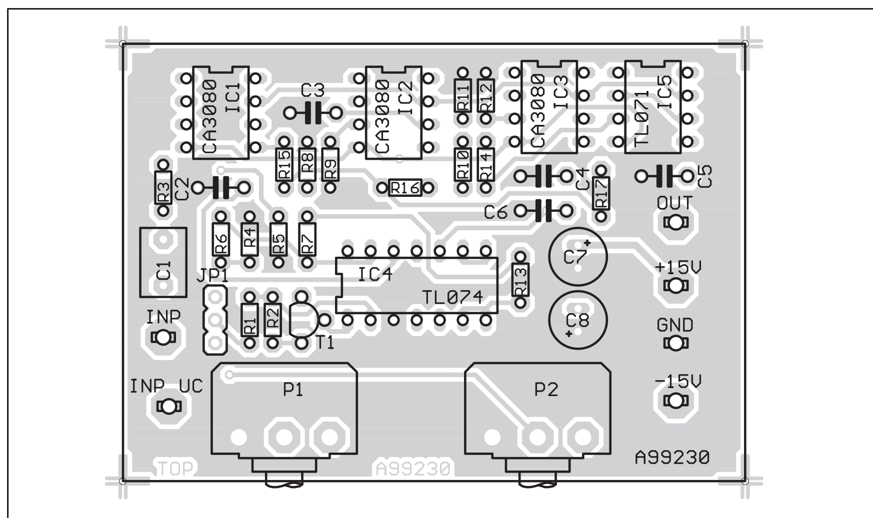
Schéma zapojení Wah-Wah boxu je na obr. 1. Vstupní signál je přes vazební kondenzátor C1 přiveden na trojici sériově zapojených dolních propustí, tvořených obvodem OTA (CA3080) a operačním zesilovačem zapojeným jako oddělovač. Obvod CA3080 má na výstupu zapojený kondenzátor, takže tvoří filtr dolní propusti s proměnným mezním kmitočtem, daným nastavením obvodu CA3080. Všechny tři obvody OTA jsou řízeny společným napětím z kolektoru tranzistoru T1. Řídicí napětí získáváme z externího zdroje (INP UC), nebo z potenciometru P1. Zkratovací propojkou JP1 určujeme, zda se použije interní nastavení potenciometrem P1 nebo externí zdroj, například z potenciometru připojeného na pedál. Potenciometrem P2 zavádíme zpětnou vazbu a můžeme tak nastavit účinnost celého efektu.

Stavba

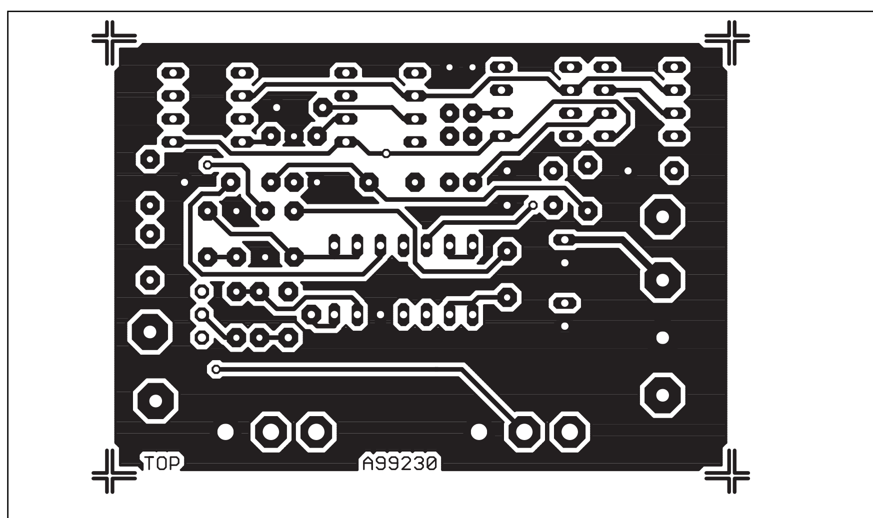
Wah-Wah box je zhotoven na dvoustranné desce s plošnými spoji o rozměrech 69 x 48 mm. Všechny součástky jsou umístěny na desce spojů. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 2, obrazec strany součástek (TOP) na obr. 3 a obrazec strany spojů (BOTTOM) na obr. 4. Stavba efektu je velmi jednoduchá a obvod musí při pečlivé práci fungovat na první zapojení. Napájení je ze zdroje ±15 V, ale můžeme též použít dvě destičkové baterie 9 V. Uvedený obvod můžeme také vestavět přímo do šlapky pedálu



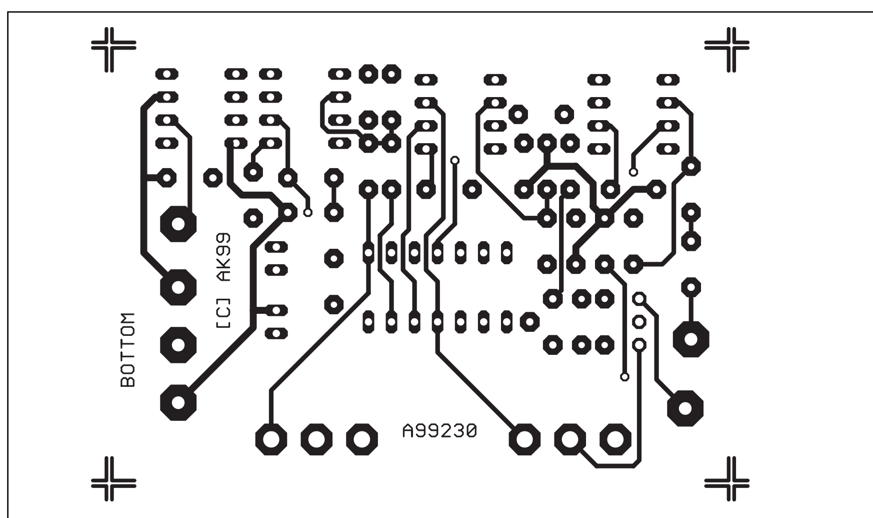
Obr. 1. Schéma zapojení Wah-Wah boxu pro kytaru



Obr. 2. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji



Obr. 3. Deska plošných spojů - strana součástek (TOP)



Obr. 4. Deska plošných spojů - strana spojů. Zvětšeno na 120 %

a potenciometr P1 ovládat převodem (přes ozubené kolečko, kladku s lankem apod.).

Závěr

I když efekty typu Wah-Wah pedálu již dávno nahradily mnohem dokonalejší zvukové procesory, možná někomu vzpomínka na staré dobré časy přijde vhod.

Seznam součástek

odpory 0204

P1	10 kΩ
P2	10 kΩ
R1	10 kΩ
R2	2,2 kΩ
R3	27 kΩ
R4	100 Ω
R5	100 Ω
R6	27 kΩ
R7	27 kΩ
R8	100 Ω
R9	100 Ω
R10	27 kΩ
R11	100 Ω
R12	100 Ω
R13	27 kΩ
R14	27 kΩ
R15	22 kΩ
R16	22 kΩ
R17	22 kΩ
C1	330 nF
C2	330 pF
C3	330 pF
C4	330 pF
C5	100 nF
C6	100 nF
C7	100 μF/25 V
C8	100 μF/25 V
IC1	CA3080
IC2	CA3080
IC3	CA3080
IC4	TL074
IC5	TL071
T1	BC557
JP1	JUMPER3